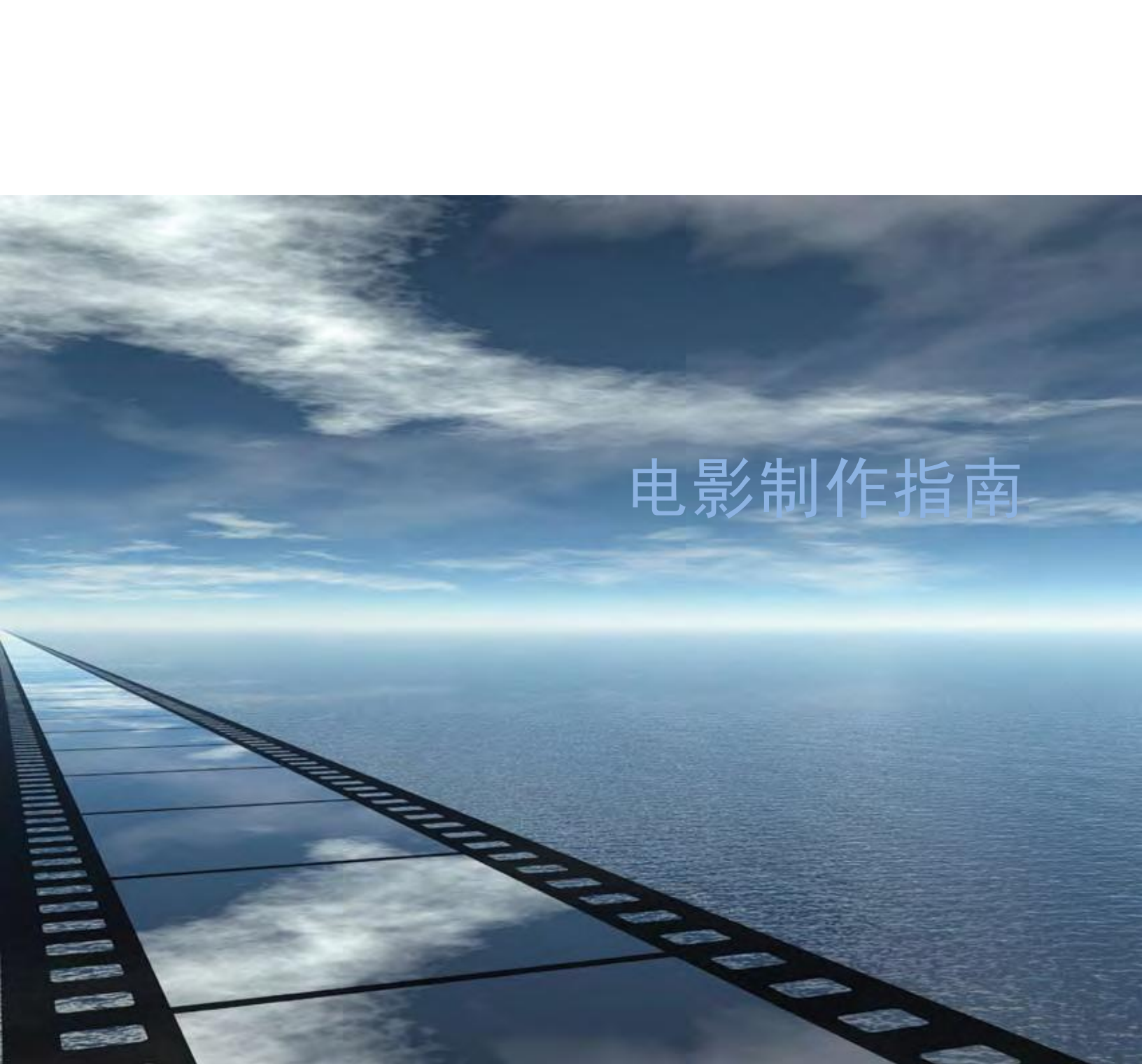




电影制作指南

拍摄制作

后期制作

发行放映

影像储存

Kodak

构想与技术

电影制作指南简介

那些优秀的电影作品——它们有效地承载着人们需要的信息——是艺术构想与技术应用的神奇的结合。电影制作者如果能够充分利用现有的工具和技术，就能够实现其艺术上的视觉构想。

艺术“构想”部分已有数不胜数的参考资料，无论是针对初学者，还是专业人士。它们几乎涵盖了美学和电影制作机制的方方面面——如，如何确定一部电影的风格、如何有效地进行电影脚本创作，以及视觉连续性的基本原素，等等。

尽管同样重要，要想精通电影制作技术，则令人望而却步。基于这个考虑，我们为您准备了这本书《电影制作指南》。诸如，测光表、摄影机、布光、胶片的选择、后期制作，以及工作流程，等等技术信息，都以易懂实用的方式——为您呈现。

我们的业务已有百年历史，从一开始，柯达就把电影作为艺术的一个表现方式来看待。今天的摄影师，拥有了各种各样的工具，以协助他们操控，甚至微调他们的影像。随着胶片、数字，以及混合技术的发展变化，你可以说正处在娱乐影像行业最具活力的时期。

当你进入摄影的精彩世界，记得柯达绝对是一个信息的宝库。希望你能够从这本书中获益——同时无论是现在还是将来，我们都诚邀你在产品、技术、支持方面寻求柯达的帮助。

目录

第一部分：电影胶片介绍及其原理

构想与技术.....	1
电影工业编年史.....	5
光线和色彩的本质.....	19
胶片的构造.....	29
胶片的种类与规格.....	35
胶片的感光特性.....	49
电影摄影机与镜头.....	63

第二部分：使用指南和技术

工作流程计划.....	73
电影制作资源.....	77
摄制组.....	83
胶片规格.....	93
胶片的存储和处理.....	101
胶片曝光.....	109
曝光工具.....	115
摄影机与滤光镜.....	123
布光.....	133
冲洗.....	141
柯达片编码技术.....	149
光学工作流程.....	159
数字工作流程.....	167

附录：电影制作者实用备忘清单

词汇表

电影工业编年史

引言

如果你曾经有过平面摄影的经历，那么你已经具备了拍摄电影要领。两者最大的区别在于，电影摄影机通常是在一秒钟内拍摄 24 格画面。

回溯到 19 世纪晚期，大多数的影像抓取都是采用光敏玻璃板、金属板或者是重磅纸板。不久之后发明的摄影术，则已经开始尝试捕捉和重现移动的影像。通常，人们把一个个摄影机排列好，再快速连续触动快门，从而在玻璃板上捕捉一系列的单独影像。这些实验的依据是人眼的视觉存留概念——眼睛与大脑会将连续的影像拼接成移动的电



1951 柯达布朗尼相机

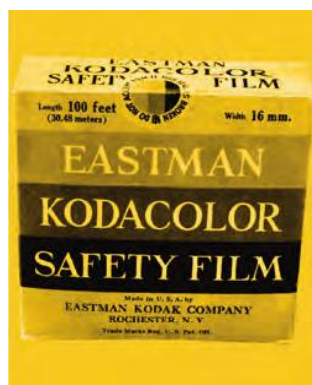
影。此时，一个更实用的摄影系统则尚未诞生。

是乔治·伊士曼发明了柯达照相机和可曝光软片，它让电影摄影机的诞生成为了可能。

电影摄影的历史

人类对于光影概念的迷恋源自古代。亚里士多德提出了最初的照相机暗箱原理——当光线穿过墙上的小孔后，会在黑暗的房间对面墙上透射出倒立的影像。

文艺复兴时期的艺术家，则利用小孔成像原理，进行精确地绘画。1545 年 Gemma Frisius 发表了暗箱绘图。13 年之后，Giovanni Battista della Porta 撰写了“*Magia Naturalis*”一书，书中描述了利用镜头和凹镜在暗室里透射影像。他们也许还利用沙画记录下了透射的画面，因为那时影像还无法保存下来。



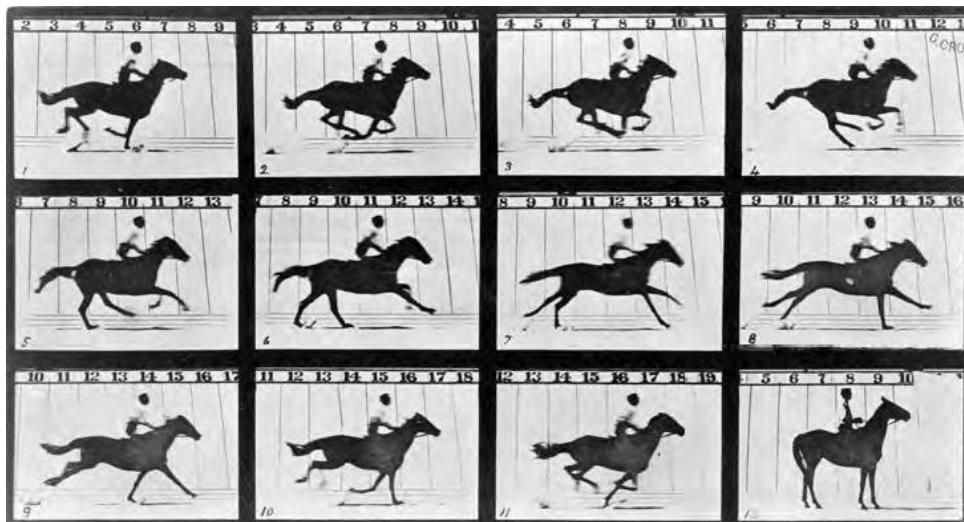
1923 柯达彩色胶片

这一现象最终导致了早期照相机的雏形的发展——利用一个简单的盒子，让影像投射到涂布了感光溶剂的玻璃板、金属板或者重磅纸板上。而现代摄影术的诞生则要追溯到 1816 年，一位法国的平版印刷工，Nicephore Niepce，利用涂布了感光材料的金属板记录影像。1827 年，他利用涂布了感光化学乳剂的锡板记录一副画面。

接下来，Niepce 与 Louis Jacques Mande Daguerre 合作，开发了世界上第一个使用摄影系统。1837 年，他们在 Daguerre 的摄影棚里，利用银铜板技术记录下了清晰锐利图像。Niepce 把他的发明贡献给了法国政府，从此这一技术走入了公众的视线。

在 19 世纪 30 年代，William Henry Fox Talbot 最先发明了从负像印制成正像的工艺。Richard Leach Maddox 则发现，卤化银晶体颗粒是绝佳的捕捉光线的交换剂。他在 1871 年的这一发现奠定了现代摄影的关键基础。

Eadweard Muybridge，一个流浪到加利福尼亚的摄影师对移动影像摄影做了最初的尝试。在 1872 年，加利福尼亚州州长 Leland Stanford 因一场赌博而雇佣了他，赌博的内容是让其证明在赛马比赛中有的时候所有参赛的 4 匹马都是四蹄腾空。五年后，Muybridge 在赛道沿途架设了 24 台照相机。每部相机的快门都用一根横穿赛道的细线相连。Muybridge 还在赛道另外一侧的背景板上画上刻度线和数字作为参考。当 Stanford 得赛马跑过赛道而触发连接快门的细线时，就有 24 幅照片被拍摄下来，从而证明了某些时刻所有的赛马都四蹄腾空。



Stanford 赢得了他的赌注，而 Muybridge 则继续着他的实验。在 19 世纪 80 年代初，他旅行到巴黎，向那里的摄影师和科学家展示他的多机拍摄系统。他的东道主之一，Etienne Jules Marey，则在尝试用单部摄影机拍摄移动的画面。

他的摄影机由一个长筒作为镜头，后面是个圆盘的构造内置一块感光玻璃板。它可以让 Marey 在一秒钟内在圆玻璃盘的边缘记录下 12 格画面。他把自己的发明称为“计时摄影”。Marey 用它拍摄人的跑动、跳跃、奔跑的马匹、飞翔的海鸥等等。但是它永远只能记录一两秒的移动影像内容。

与此同时，托马斯爱迪生发明了蜡筒留声机，可以记录和回放声音。他的这个发明获得成功之后，爱迪生开始考虑生产和销售一种设备可以播放移动的影像，用来配上音乐。1885 年，他在新泽西的摩洛公园实验室里交给 W.K.L. Dickson 一个任务，那就是找到记录移动影像的方法。

最后，柯达的创始人乔治伊士曼在 1877 年对平面摄影产生了兴趣，那时他是一个在纽约州罗切斯特的 25 岁的银行小职员。那时，摄影还是个很麻烦的事情；摄影师必须把感光化学乳剂涂布在玻璃板的黑色区域，而且必须在乳剂干掉之前进行拍摄。

1880 年，伊士曼生产了第一块干式感光底板。伊士曼干底板对摄影的流行起到了关键的作用，但是那个从前的银行职员注定要让摄影变的更轻松方便。

1887 年在英格兰，Reverend Hannibal Goodwin 发明了硝酸纤维片基上涂布感光乳剂的方法，并申请了专利。这种片基，强度高、透明，而且足够轻薄，是生产软性胶片完美的材料。

1888 年，伊士曼购买了这一专利的使用权，并在一年之后推出了柯达布朗尼照相机。这款相机预置了可以拍摄 100 张照片的胶卷。它的广告宣传是，摄影可以成为每个人的喜好，不管是男人、女人，还是小孩；宣传的口号是“您按下快门，其余的交给我们”。当全部照片拍完之后，相机会邮寄到柯达公司，照片冲印出来之后，相片与重新装好胶卷的相机再邮寄回客户手中。

Dickson 在新泽西的摄影爱好者俱乐部看到了柯达布朗尼相机。他来到罗切斯特会见了伊士曼，后者同意提供给他研制电影摄影机所需的胶片。Dickson 随后研发出了 Kinetograph 电影摄影机和 Kinetoscope 放映机，并且于 1891 年用爱迪生的名字在美国申请了专利。Dickson 在给爱迪生的信中写到“找到了，就是它。”爱迪生回信说：“现在，拼命工作吧！”



1898 柯达折迭口袋相机

那时，柯达照相机胶卷都是以 70 毫米宽幅格式生产的。每卷胶卷的长度都足够拍摄 100 张照片，这样胶卷的直径大约 2 英寸。Dickson 认为，柯达胶片如果裁切成一半的宽度，即 35 毫米宽幅，则更方便新的摄影机的操控。伊士曼因此提供了一种双边齿孔的胶片，每英尺 64 个齿孔，以配合 Kinetograph 电影摄影机的传动系统。而这些基本的物理规格，则作为电影摄影和影院放映的标准，一直沿用至今。

Kinetograph 电影摄影机由一个曲柄驱动。这样，拍摄拍摄的格速为每秒大约 16 格画面，从而可以满足放映时对移动影像的观赏感受。相应的，曲柄摇动一圈，摄影机进行 8 次曝光，每秒钟摇两圈则成为标准的操作，直到有声电影的问世。胶片的实际曝光画幅为宽 24 毫米，高 18 毫米。这款摄影机非常的出色，而且简单易用。那时（现在也是）35 毫米胶片，每英尺有 16 幅画面。相应的，在整个默片时代，胶片的拍摄长度就等于电影的放映时间。

曝光之后，在传统的暗房里，胶片被从摄影机里卸载下来，进行显影。随后仍然在暗房之中，显影后的底片与新鲜的生底片，利用可控制光源，进行接触式曝光。再经过显影，得到的正像拷贝就可以用来放映了。

1891 年 5 月 20 日，爱迪生在他公司的研发实验室里，首次展示了他的放映机，观众是美国联邦女性俱乐部代表团。当时，纽约太阳报的记者这样报道：“妇女看到一个松木匣子，上面有个一英寸的小孔。她们一个一个透过小孔，看到了一位男士的移动影像，他向她们微笑、招手、脱帽，自然而优雅的鞠躬致意。”

1892 年，爱迪生在新泽西的 Orange 开办了第一个原始的摄影棚，他安排 Dickson 在那里为 1894 年的芝加哥博览会拍摄一部电影。爱迪生把它命名为黑色玛利亚，因为其外形类似于当时的马拉警车。摄影棚的屋顶可以开启，让阳光直接照射进来，同时摄影棚搭设在一个可调整角度的平台上，以调整日光照射进来的角度。Dickson 还在摄影棚里铺设了轨道，将摄影机安置在上面，调整与被摄物体的距离，使画面更加有趣——这也是最初电影摄影向艺术表现方面努力的原始尝试。

Kinetoscope 放映机在那次博览会上得到了生动的展示。同一年，爱迪生与 Norman Charles Raff 达成协议，由后者组建 Kinetoscope 公司，并向有意愿的企业家授权经营俗称“西洋镜”的业务。很快，在美国和加拿大经营“西洋镜”的店铺就超过了 1000 家。

Dickson 拍摄的“打喷嚏”（Record of a Sneeze），是美国国会图书馆里记录的最早的电影。电影 1893，只是一个字面上的记载。它拍摄的是 Fred Ott，一个为爱迪生工作的机械师在打喷嚏。



尽管 Kinetoscope 电影只有 20 秒的长度，但是在 1894 到 1895 年间，北美和欧洲就销售了超过 1000 部 Kinetoscope 放映机。也就是说，爱迪生并没有看到过除了“西洋镜”之外的电影。

票房的诞生

1894 年，一对法国的兄弟 Louis 和 Auguste Lumière 观看了 Kinetoscope 放映。这激发了他们把摄影机和放映结合在一起的想法，这一发明希腊语为 Cinematographe，意思是用光线和动作进行写作。

托马斯·爱迪生是实现软胶片在拍摄连续影像方面进行应用的发明者之一。他的摄影机可以让胶片在镜头后面很小的区域内进行移动，同时可以在很短的时间内静止下来，开关快门进行曝光，然后再准确地推进胶片，如此一秒钟内重复多次。时至今日，爱迪生的发明仍然是电影胶片摄影机的基础，无论是何种拍摄格式。

1895年12月28日，Lumière兄弟在巴黎的Grande Café咖啡馆里放映了8个短片。这是第一次观众付费管啥投放到银幕上的影片。其中一个片子的内容是工人一天工作后离开工厂；另外一个渐渐驶来的列车。

1896年2月，Thomas Armat和C. Francis Jenkins购买了Vitascope电影放映机的专利，并向爱迪生寻求影片的供应。爱迪生首先要求看一下这款放映机的演示。随后，他们达成了协议，在爱迪生的名下，开始出售Vitascope电影放映机。

最早的电影公映是在1896年4月23日，地点是曼哈顿第34街区的Koster & Bial音乐厅和百老汇。一共放映了12个短片，内容包括杂耍表演、舞蹈、德国皇帝检阅他的军队，以及一个叫“多佛尔的海”的片子。当地报社的记者记录下了当时观众，坐在黑暗的房间观看移动影像时的激动心情：“短片呈现了海浪撞击在岸边破碎开来的景象。一浪接着一浪，拍打着沙滩，破碎成一股股洪流，仿佛置身其境。坐在前排的观众，仿佛怕被打湿衣裳，回过头来看往哪里可以躲避，尤其是海浪扑面而来的时候。”

爱迪生还授予Andrew和George Holland兄弟在加拿大的独家Vitascope放映经营权。第一次放映是在1896年7月21日位于渥太华的West End公园内。将近1200位观众观看了这场魔幻秀，以及随后放映的几个短片。那晚的高潮来自于一个“吻”，那是加拿大女演员May Irwin和男演员John Rice联合主演的百脑汇名剧“寡妇琼斯”（The Widow Jones）。事实上，那只在面颊上的轻轻一吻，就点燃了百老汇观众的热情。随着电影的魔力，所有的人都体会到了这次震撼，而娱乐影像在商业上的成功也随之而来。

那些富有创新精神的平面摄影师，如George Melies，则开始发现这种新兴媒体的真正力量。这些从前的政治漫画家、演员、魔术师都开始好奇于电影对于故事讲述的潜力。在20世纪早期，Melies提出了“人工场景”的概念。从影院世界的指导方针出发，他利用演员和适当的布景创造出了一些事件，而不再仅仅对随机发生的事件进行记录。这一新的方法打开了故事创作的大门，也成就了Melies多产而成功的事业。他的第400部作品“月球之旅”（The Trip to the Moon）(1902)曾经风靡一时。

剪辑的魅力

Edwin Porter曾经是个海员，他为Holland兄弟安装并操作Vitascope放映机。接下来的3年里，他一直在加拿大和美国的中南部进行巡回短片放映。1900年，爱迪生聘请他在曼哈顿新建的玻璃摄影棚里拍摄短片。那时，爱迪生已经拥有了500部短片的版权，其中有很多是自由摄影师的作品。

Porter 的创造性思路来剪辑，这一当今电影生产中一个司空见惯的工序。直到 20 世纪初，他来到拍摄场地之前，没有人对影片进行过剪辑；人们只是进行拍摄，然后将拍摄所得直接进行放映。Porter 通过移动摄影机来改变观众的视角，尝试新的视觉语言。他对平行的场景进行交叉剪辑，创造了二次曝光，以及利用绘制或投放的背景配合前面的演员进行拍摄。

受到创造性的舞台技术以及 Melies 影片多种拍摄角度的激发，Porter 开始利用已经拍摄所得的素材进行故事讲述。他认识到，电影制作者与小说作家和剧作家拥有同样的自由空间，来进行故事创作——快速的场景变换、时间的回溯和推进，以及表现同时发生的事件，等等。发现了电影剪辑的灵活性的同时，他还获得了另外一个启示，那就是简化电影生产流程——电影中的场景不必按照放映的顺序拍摄；它们都可以在拍摄之后进行编排而获得最佳的效果。

Porter 接下来导演了 Mary Pickford 等众多明星的影片。他为影片制作了壮丽的场景（永恒之城 The Eternal City）并在这一迅速成长的领域留下了不可磨灭的印记，直到 1915 年退休。他在 1903 年拍摄的 12 分钟影片“火车大劫案”（The Great Train Robbery）是那时期最成功的叙事电影。1907 年，他聘请了一个舞台剧演员 D.W. Griffith 出演他的电影“鹰巢救险”（Rescued from an Eagle's Nest）。Griffith 迅速成长为一名导演，并且在下一年拍摄了自己的第一部影片。通过这部电影，Griffith 与“Billy”Bilzer 长达 16 年的合作拉开了序幕。

Billy Bitzer 曾从为电器工程师，1890 年以后他开始了新的职业生涯，在加拿大国家铁路集团的资助下，拍摄加拿大全境的风光影像。这些影像在英国放映用以吸引移居者前往加拿大内陆。Bitzer 与 Griffith 联合拍摄的具有划时代意义的经典影片包括：The Birth of a Nation <一个国家的诞生>，Intolerance<党同伐异>，Broken Blossoms <残花泪>。他开创并在拍摄中使用了一系列电影化的摄影手段，包括：特写，软焦，淡入淡出，逆光法等。1913 年，Bitzer 在自己的摄影机上安装了可变光圈，以获得场景之间的全黑。他和格里菲斯（Griffith）在拍摄 The Battle at Elderbush Gulch 时第一个使用这一技术。Bitzer 还利用可变光圈巧妙地锐化了背景中的人物和动作的焦点。他与其他第一代的摄影师们共同开创了新的镜头语言。

电影魔法

1919 年，21 岁的 George Folsey 拍摄了他的第一部电影《His Bridal Night》。Alice Brady 在影片中饰演了一对双胞胎姐妹。于是一个具有创造性的技法在本部影片中诞生了，Folsey 使用了低技术含量的做法完成了拍摄，他用黑丝绒缠住一半的镜头来拍摄 Brady 所饰演的双胞胎之一；然后他重新缠绕了胶片，并将黑丝绒缠住另一半镜头，再次拍摄同一场景，而此时 Brady 则饰演另一个双胞胎。这个办法表现得非常出色。

当时，所有的电影影像是使用黑白色盲片拍摄的，这种胶片只对蓝光或紫色光源感光，光源中的其他色彩则被记录为黑色。化妆在此时被充分利用以弥补胶片的缺陷，但有时化妆

后的演员会显得不自然。柯达公司在 1922 年听取了摄影师的建议开发了全色黑白胶片，它可以记录所有颜色，并将其准确还原为灰阶影调。

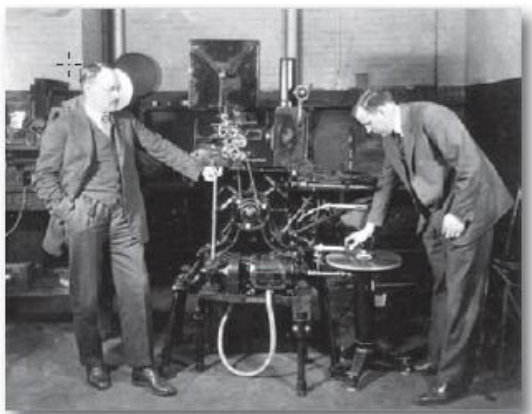
到了上世纪 20 年代中期，欧洲从一次世界大战中恢复过来并大量需求好莱坞影片，好莱坞的制片厂因此采用了两名摄影师使用两台摄影机同时拍摄的方法。其中一台摄影机拍摄的底片素材剪辑后制作供美国本土发行的拷贝；另外一台摄影机拍摄的素材则在剪辑后被运往欧洲的洗印厂印制供欧洲市场发行的拷贝。为了解决这一问题，柯达公司在 1926 年开发了电影翻底片，这一发明对于电影摄影艺术来说是一个重大的突破：它使得第二摄影师成为掌机人员，从而将摄影指导解放出来专注于布光照明和摄影创意。

声音的出现

在上世纪 20 年代中期，公众对无线广播的迷恋极大地影响了电影的票房收入。尽管当时无线电长篇广播剧还没有出现，音乐类的或其他类型的无线广播节目已经偶尔开始播出。因此一些具有远见的人士注意到了广播对于电影的威胁。

托马斯·爱迪生在 1877 年发明了留声机，他最初的设想是使声音与影像同时出现。然而这一技术发展缓慢，在上世纪 20 年代的许多科学家尝试用无线电放大器作为再现电影声音的手段，但是这些都不适合在大型影院使用。

最终在 1926 年，华纳兄弟电影公司发明了可以根据影院规模调整音量水平的声音系统。第一部使用该声音系统的影片是 *Don Juan*《唐璜》。它通过唱片录音系统提供音乐声音，并与影院放映机物理连接在一起。这一系统被称为：**Vitaphone** 录声系统。



Vitaphone 碟式系统是最早的声音同步系统之一。于 1927 年首推，它运用了大型 16 英寸直径的留声磁盘由中心向外播放，靠着连接电影放映机片门的机制来同步运转。窍门在于放映师每次放片都要熟练地把唱针放到正确的轨道来重新设定同步。

为了使声音能够更加连续、逼真，手摇摄影机被配装了电动马达，以每秒 24 格的稳定速度运转，而不是每秒 16 格。另外一个重要优点是，在每秒 24 格画格的情况下，默片时人物的闪烁消失了，稳定的影像使观众能够关注到超过 50% 的影像信息。

影片 *Don Juan*《唐璜》的成功使华纳兄弟公司坚定发展他们的声音系统，他们仍利用唱片录音系统为画面配上了同步的对白和歌曲。第一部代表作品是 1927 年电影 *Jazz Singer*《爵士歌手》。

士歌王》，尽管影片内容一般，但由于声音的成功运用，从而创造了新的票房纪录。在此带动下，各大主要电影公司纷纷创建了自己的声音系统。

很快，观众开始追捧任何有声音的影片而放弃了默片。而电影公司则撤回了很多高投资的默片并匆忙为它加上任何声音，目的是可以以对白电影发行。除少数情况外，剧本基本上只为“对白片”创作。

然而，使用唱片录音系统记录声音并重现声音的过程很短暂，唱片损耗很快且很容易坏掉。并且在放映时保证声音同步也需要技术，否则会经常失误。于是胶片科学家们发明了一种方法把声音沿着胶片边缘纪录；他们利用光源将声波记录为细小的光学影像，而放映机则使用一个很小的灯泡以及光电管来还原声音并输出到影院扩音器上。

这一系统取代了对唱片的需求，它也不会损坏或失去同步。80年后，这一基础技术仍在使用，但形式上更加完善。

声音给摄影师带来了大量的技术问题。当时的摄影机噪音很大，暂时的办法是把摄影机放在一个类似电话亭的空间里，并且这里可以容纳掌机员，导演，以及助理人员。虽然这种方法解决了噪音问题，但它却使得摄影无法运动，一些摄影师甚至想办法在亭子下面装上轮子。最终这一问题通过“隔音罩”得到解决，它可以非常灵活地罩在摄影机上阻挡机器的噪音。

那时的演员也没有运动。因为早期的麦克风收录了各种声音，无论是否需要，而演员则被迫站在原地，冲着麦克风的方位说台词。

音乐剧是推动声音发展的重要动力，早期观众对音乐剧也是非常喜爱。而无法移动的摄影机和演员使得任何的舞蹈都相当静止，演员说话或歌唱，无论声音多么优美但记录下来的音质却很粗糙。

到后来，对高品质音乐电影的需求促进了声音技术的发展。Busby Berkley 的音乐剧 42nd street《42 街》就是早期利用后期录音合成的例子。这部影片所有的音乐都是在录音棚中录制，然后演员们在电影拍摄时假唱。这样，摄影机和演员就可以自如地表演了。

除声音之外，主要电影制片公司在那一时期尝试制作彩色及宽银幕格式影片。每家制片公司都有各自专利的宽银幕系统。1930 年的《摄影年鉴》中曾撰文“过去一年电影工业 最杰出的发展之一是宽银幕格式的出现。即便是声音的出现也没有产生如此剧烈的市场反应。”然而，随后而至的 30 年代经济大萧条遏制了宽银幕格式的进一步发展。受到对白片成本增加的压力影响，放映商抵制投资研发宽银幕格式的放映系统。



推，拉，KOOKALARIS

Charles Lang, ASC, 在 1929 年拍摄了一部早期有声电影《Shopworn Angel》。很快，导演告诉 Lang 说，乔治·伊士曼与爱迪生的合作对于建立电影技术系统具有至关重要的意义。卓·Lang 说，“那一晚我想所敬仰的摄影师。我意识到我必须做我自己，并相信我自己的直觉”。

1931 年，Lang 获得了一生中 18 次奥斯卡提名记录的第一次提名。在随后的一年，在拍摄由 Helen Hayes(海伦·海斯)主演的《A Farewell to Arms》（永别了武器）时，Lang 被要求突出 Helen Hayes 的惊艳之美。他像画家作画一样处理着拍摄，他把摄影机的后盖拿开，并加上琥珀色滤色片来观看他要拍摄的影像，这种做法可以对黑白两色做出直观判断。运用这一新思路，他创造了背光、hair light (发光)，并给 Helen Hayes 的面部做了柔光处理，而且在摄影机上使用了加有薄纱的玻璃滤色片来柔化影像。《A Farewell to Arms》(永别了武器)使 Lang 获得了他唯一的一座奥斯卡奖。

George Folsey, ASC, 回忆起那段对以后摄影史产生重大影响的日子，说“我们当时没有可引用的胶片感亮度或测光表，你只能相信你自己的眼睛。你可以经常去洗印厂，让他们把包含你拍摄胶片的机架从槽子里拉出来，并在安全灯下检查。然后你可能会说，把他们放回去再显影一会儿，然后再次拉出来”。由此，现在大家所熟悉的两个词汇出现了。这就是加冲（push）和减冲（pull）。

Folsey 讲述了另外一个关于“Kookaloris”发明的故事的故事。当拍摄一个穿白衬衫演员的场景时，他希望能够区分演员面部肤色与衬衫色彩。Folsey 告诉厂工在主光源前面架一个活动梯用以在演员衬衫上营造一些阴影。梯子距离光源越近，阴影越浅越模糊。最后厂工没有力气再架着梯子了，于是 Folsey 用一片轻木切割出相似的格子图形。一天，Folsey 去另外一个片场拜访摄影师 Hal Rosson, ASC。当时正在拍摄一个女演员躺在铺着白色床单的床上。Rosson 使用 Folsey 的木格子来制造阴影效果，这使得场景变得更加具有戏剧效果。后来，当拍摄同类场景时，Rosson 问 Folsey：“我的 Kookaloris 在哪里？”在摄影技术的发展过程中有很多类似的故事。

Technicolor, Cinemascope, 3D, 夜宵, 通宵电影

早期的电影制作者为了获得更强烈的戏剧效果，会对胶片进行部分染色。但是乳剂染色技术既昂贵又耗时。

1922 年，特艺色处理法问世。最初是对两种颜色进行处理。对两卷黑白胶片同时曝光，其中一卷感应红光，另外一卷感应绿光。两卷胶片经过冲洗后被同时印制在空白胶片上，并且使用染料来和原始的色彩相匹配。第一部使用这种工艺影片是 THE TOLL OF THE SEA

（海逝）。主演是 Anna May Wong 。在上世纪 20 年代期间，双色染色法被选择性的使用，以突出某些场景的视觉效果。

1932 年，特艺色宣布了一个新的对三种颜色进行处理的加工法。它更加简单也比之前的双色法更便宜。Walt Disney 在 1933 年首次用这种方法制作了动画片《Three Little Pigs》，而第一部使用三色染色法制作的故事片是《Becky Sharp》（1935）。



《Becky Sharp》（1935）于 1935 年发行，是第一部使用三色染色法制作的故事片。
从此，特艺色三色染色法成为全世界标准的彩色电影制作方法，尽管它所使用的摄影机尺寸较大，带来了工作中的不便。

笨重的摄影设备和复杂的加工要求使得特意色三色染色法虽然制作出优秀的影片，但仍然存在着很多技术问题。1950 年，柯达宣布了第一款伊士曼彩色电影底片的问世，同时还有与之对应的拷贝片。它们可以将三种主要色彩红绿蓝同时记录在一条胶片上。由此开始了黑白电影迅速向彩色电影的转换。从那以后，任何人都可以使用摄影机拍摄彩色电影。



1950 年，柯达宣布了第一款伊士曼彩色胶片的问世。这款底片在乳剂层内融入了彩色耦合剂，它与显影剂 发生反应形成染料。它掀起了全球彩色 电影的变革。

当时，各电影制片厂也在致力于提升电影独特的娱乐效果以区别于电视影像。第一部成功的 3D 影片于 1952 年出现。由于各主要电影制片厂积极与黑白电视争夺观众，在 1953 年共生产约 40 部 3D 电影，随后一年也生产了 20 多部。当然，它们中只有少部分最终以 3D 形式发行。对于 3D 电影的衰落有多种看法，有的影评人认为这种形式不利于影片叙事的推进，认为它过渡的依赖技巧。电影观众则抱怨佩戴的眼镜过重，并容易引起头疼和眼睛紧张的问题，这些身体反应是两台放映机位置不一致造成的。

对于 3D 电影的诸多问题带来 65mm 和其它宽画幅胶片格式的使用。它们被印制在 70mm 拷贝片上并配上立体声放映。从 1953 年到 1970 年，超过 60 部宽画幅格式影片被发行。

在那个时代技术不断革新的同时，影院也在采取各种方式抵御日益发展的电视业的影响。比如，提供免费夜宵和通宵电影。

电视时代的到来

BBC 在 20 年代后期曾尝试过电视系统。1930 年 7 月 13 日，纽约时报发表了 DAVID SARNOFF 撰写的文章。他是 RCA 和 NBC 无线广播网的负责人后来又成为这两家机构的主席。SARNOFF 预言：无线电视将成为家庭中的电影院。它会促进文化传播和儿童成长。

上世纪 30 年代期间，电视系统的试验取得了很多进展，但由于第二次世界大战拖延了电视的前景。而战后电视工业则进入加速发展期。那时主要的电影制片厂之间都保持着一定距离，他们中间具有创新精神则的组成了独立的电视制作公司。



当 1954 年 2 英寸磁带系统出现的时候，每日综艺头条宣布“胶片死了”。然而 Lucille Ball 和 Desi Arnez 并不同意这种观点。他们希望把时下流行的热播电视系列剧“我爱露西”拍摄成具有电影效果。于是 Desilu 制作公司聘请了摄影师 Karl Freund, ASC 来设计并负责摄影风格和胶片影像效果的实现。他发明并完美使用了三台摄影机拍摄现场观众，一台负责特写镜头，另外两台分别从不同角度拍摄主要镜头。我爱露西超级成功，这部系列剧在全球有限电视网播出达半个世纪之久。

视觉存留

电影观影体验的最终目标是能力使观众通过一个二维的银幕环境暂时浮出现实并接受某种视觉幻想。这有赖于人们对世界的理解。人眼是一个超强的成像装置，它能够在广阔的色彩空间内记录大量的视觉信息。实际上我们所看到的就是在可见光谱中光的密度，这实际上反映了延展 30 度视野范围内的人和物。我们的大脑对光的反应进行翻译，在短暂期间内暂留在我们的网膜上，并形成连续的影像流。传统的 35 毫米电影每秒放映 24 个画格，这与人类的视觉（眼睛|脑）系统的反应非常地接近。当有更过的视觉信息进入眼睛时，真实感就更加强烈，比如 70 毫米拷贝的影像信息。

人类的观察系统也是随意的。人们没被禁锢在一个静态位置而是在观察身边经过的所有影像，它们是活动的，并具有空间感和时间感。而我们对世界的视角在空间和时间上都不断地变化着。这就说明了充当双重角色的电影摄影师给观众提供了一种视角。因此他们必须精通摄影技术并且还得了解如何从艺术和释义的角度作出选择。他们不只是在简单地记录影像。一个电影摄影师必须能够探查隐含于表面之中的意义，而且还要引起观众的情绪反应。

柯达从这里开始

从一开始，电影制作就成为了一种全球通用语言。柯达在电影发展史上占有一个特殊的位置，并且它由衷地对那些在胶片上利用光影书写人类历史的艺术家们表示谢意。在 W.K.L. Dickson 描述了他对 Edison 的实验性摄影机的需求后，柯达的科学家仔细聆听并对此需求做出了积极的反应。因此，你所购买的每个盘电影胶片都包含着柯达 120 年来技术的累积，你可以把自己的精力完全自由地专注于电影创作方面而不需要对技术方面有所担忧。

1966 年,瑞典摄影师 Rune Ericson 准备在六个月的时间里环游世界并拍摄一部影片。他希望能用一部既轻便、又可以手持拍摄的摄影机来拍摄。因此，Ericson 计划使用一部 16mm 摄影机拍摄。但是当他们将 16mm 的画面通过光学放大成 35mm 画面时，画面质量并不让人满意。他就此问题请求柯达公司提供一侧边缘没有齿孔的 16mm 胶片以便在原画幅的基础上扩大 45%的可用的画幅空间。这样一来，就可使 Ericson 使用欧洲通用的 1.66: 1 的宽银幕格式。

Ericson 拍摄的影像被保存起来，他的试验也暂时被搁置。1970 年，Ericson 改装了 Eclair NPR 摄影机，同时柯达也提供了新一代具有细腻颗粒 16 毫米电影底片，并且底片一边没有齿孔。Ericson 使用这种新格式拍摄了 *Lyckliga Skitar*，这种新格式最初叫做 Runescape。后来，随着电影胶片、摄影机、镜头以及数字中间片的迅速发展，超 16mm 格式已经成为一种很具吸引力的选择。

在 1982 年，电影摄影师 Daniel Pearl 和澳洲导演 Russel Mulcahy 取得联系并讨论一个新的名为 MTV 音乐电视的有线电视频道。他在随后的 8 年时间为汽车影院拍摄恐怖电影。

当 Russell Mulcahy 告诉 Pearl 视频录像将会为音乐表演提升表现力的时候，这令 Pearl 感到着迷。Mulcahy 计划一天拍摄 30 至 35 个镜头，但是他们将使用胶转磁设备调整画面。

这对 Pearl 来讲是个新鲜的概念。因为 Rank-Cintel 胶转磁系统是一个相对较新的工具。它是由柯达科学家所开发高端的先进影像技术。Pearl 接受了这个想法，并在拓展视觉语言的同时，把各种观念和技术做到了极致。他拍摄了几百部音乐电视节目赢得了无数奖项。然而，Pearl 也提醒业界胶转磁系统并不能取代底片记录影像的重要作用。

Woody Omens,ASC 六次被提名、三次艾美奖得主。他认为底片就像一首交响乐乐谱，可以通过胶转磁系统进行不同的诠释。

在大部分电影发展过程中，摄影师常常站在幕后，处于不显眼的位置。他们很少在新闻报道中被提及。1986 年，美国摄影协会为该组织首次获得杰出成就奖的摄影师举行庆典。美国摄影协会主席 Harry Wolf 解释说，此活动主要的目的是让全世界同行知道，他们的艺术创作和成就被其他同辈认同并尊重。并且他还指出，摄影协会的会员们认为此举将使其他摄影师了解并重视这些融汇于摄影技术与艺术发展史中的精髓。

数字时代的到来

柯达向前迈进的另外一大步出现在 1989 年。当时，柯达邀请了 20 位正值事业巅峰的电影摄影师与公司的一些顶尖影像科学家进行交流，共同商讨业内发展数字影视后期制作技术的需求。这些技术可以用于电影修复也可以完成电影视觉特效的合成。与会的一位科学家曾预言，未来摄影师一定会将自己的角色扩展到数字中间后期制作领域中并最终完成电影的制作。

1993 年，柯达将 Cineon 数字影像系统推入商业市场。该系统包括底片扫描仪、记录仪、数字工作站以及相关软件。为了鼓励其成为具有更广泛兼容性的影像系统，该系统被设计为开放模式。它具有独立的解像力，因为它需要计算机空间和功率的大幅度提升以便能够去处理 35mm 胶片的大量数据。柯达科学家估计这套系统将用每帧 40 MB 的数据准确地表现色彩、反差、解像力的细微变化。他们也展望这套系统未来可以更为实用并价钱适中，这样就能够扫描更多或全部电影底片上的信息，并转化成易于处理的数字文档。他们同时也预测老电影影像再利用的市场空间会越来越大。

Walt Disney 公司首次利用 Cineon 系统修复 1937 年拍摄的电影《白雪公主和 7 个小矮人》以恢复原片本来的光彩。随后越来越多的经典影片使用该系统进行修复，而一些视觉特效也借助 Cineon 系统被完美融合入影片的制作中。

从 1996 年开始随着 Kodak Vision 系列彩色电影底片的问世，在电影胶片乳剂技术的发展进程中出现了很多值得纪念、留存史册的重要发现。这些胶片是在全球范围内咨询了众多摄影师的意见后，专门针对他们提出的希望获得颗粒更加细腻，宽容度更为宽广的乳剂结构，以及更加自由的影像创作空间等要求所设计的。

柯达的影像科学家始终在倾听业界的需要和期望，即便已经研发出多款新平台的彩色底片后，他们仍然致力于将最先进的乳剂技术应用在胶片设计中以便为摄影师提供无限的创意可能。

数年前，James Glennon，ASC，回忆起他和 Jack Warner 曾经的一段对话，那时 Glennon 还是片场的一个邮递员，但他决定追求成为一名电影摄影师的梦想。当他向这位电影大亨征求对于自己未来的建议时，Warner 回答说：“如果你想知道你的未来，千万不要去问科学家，因为他们会告诉你透过显微镜精确研究后的结果；你要去找艺术家，他们会告诉你他的直觉。而我们身处艺术殿堂中，所以千万不要忘记这一点。”

未来就是：梦想的继续。

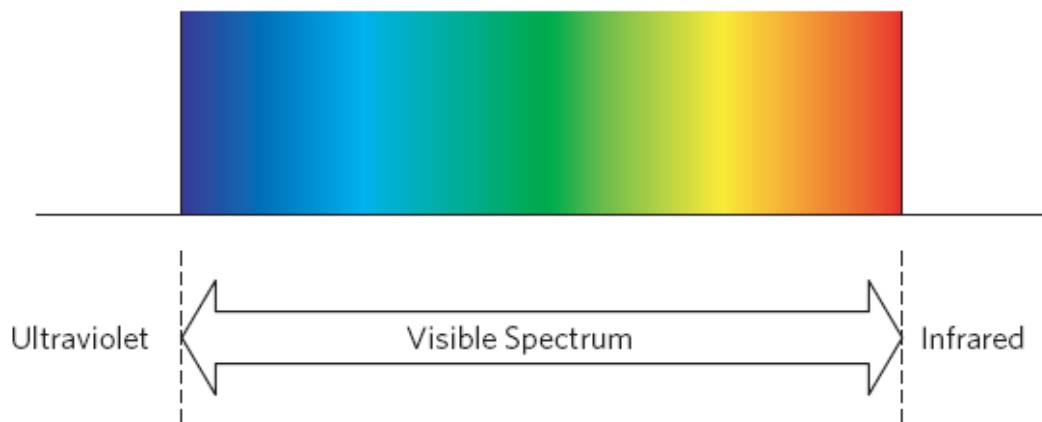
我们需要说服加拿大国家电影委员会，
这部记录电影的故事（来自 Karelia
的信件）需要用胶片来拍摄影像。同时，
胶片在影片存档方面的优势也是使用胶
片的原因之一……。我计算了拍摄胶片
的成本，然后告诉他们我们可以在后期
制作过程中节约出增加的费用。

—— Kelly Saxberg，導演-剪接師

光与颜色的特性

光的物理特性

电磁辐射以电能和磁能的形式穿过空间。在某些时候，这种能量传递表现得象波一样，而在另一些时候，又象粒子一样，称作光子。作为波，我们可以用波长来描述这种能量，波长的定义是，从一个波峰到相邻的另一个波峰的间距。电磁波长的范围包括从几英里（例如电台广播波长），到几英寸（例如微波炉使用的微波），到百万分之一英寸（例如可见光的波长），再到十亿分之一英寸（例如 X 射线）。



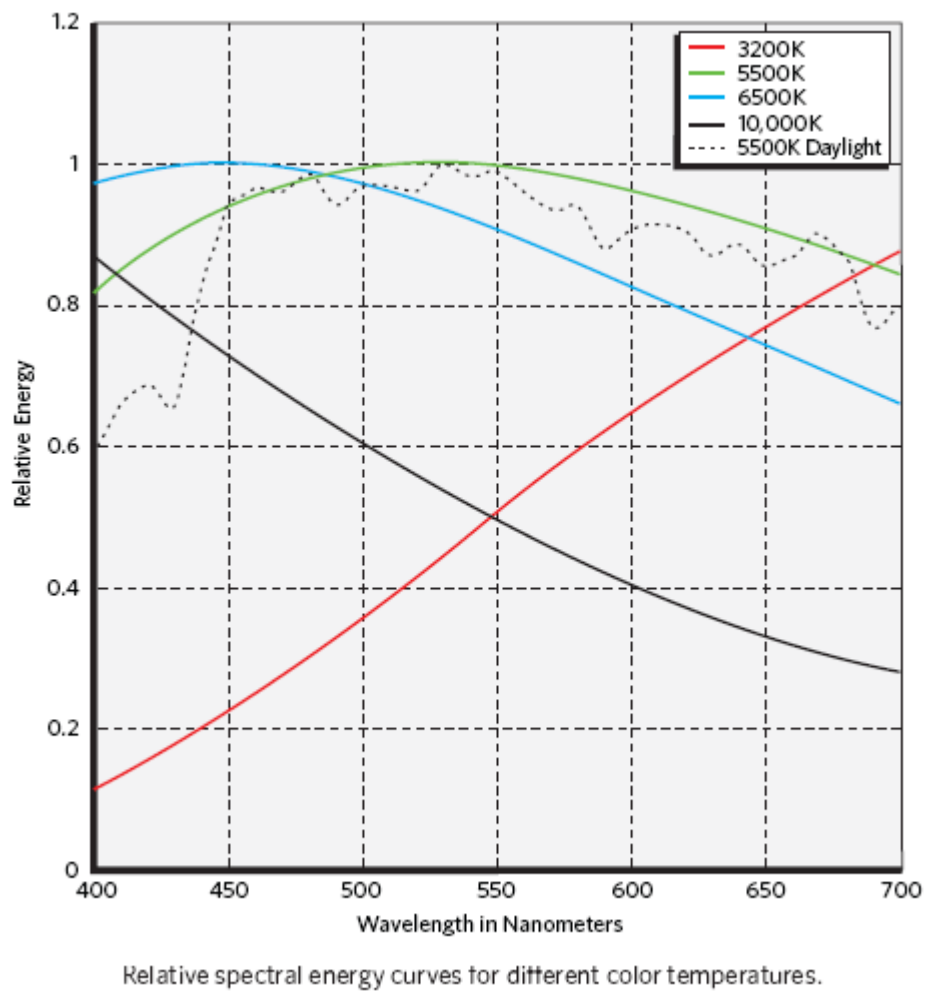
可见光的波长通常情况下用纳米来描述。一纳米等于一米的十亿分之一。可见光的波长范围大概是 400 纳米到 700 纳米，这一范围的波长称作可见光谱。

可见光谱范围内的电磁辐射主要是由以下几个来源产生的：

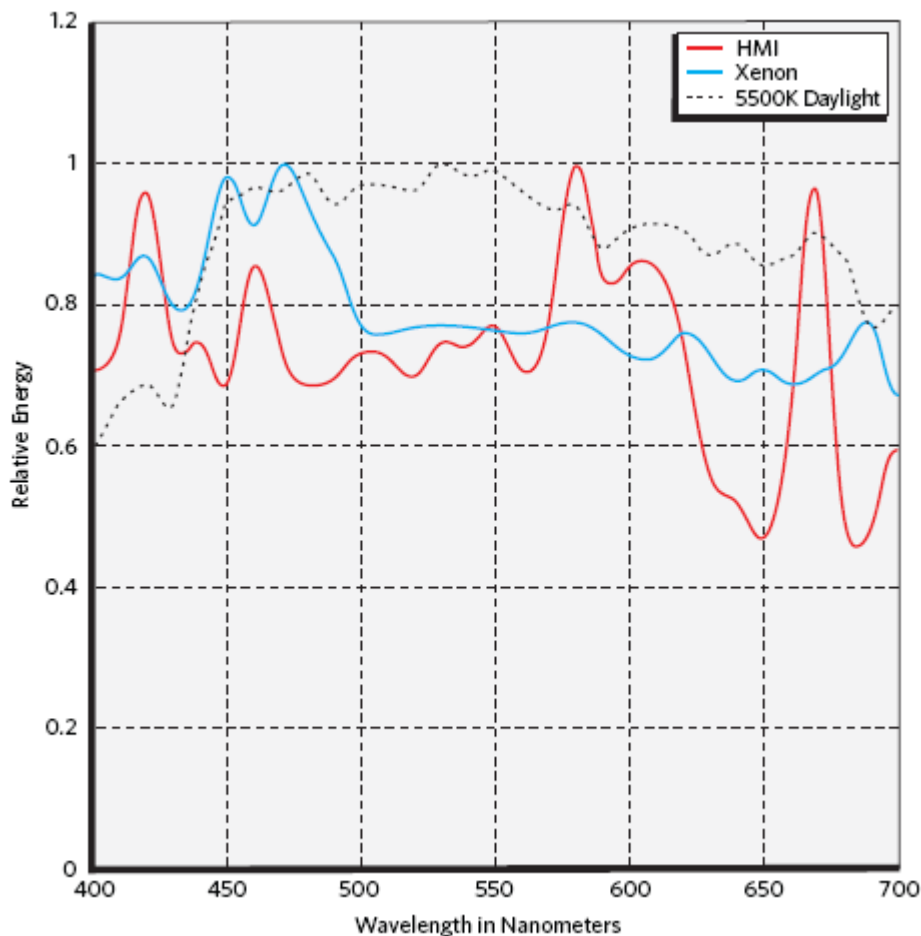
- 白炽光源，最常见的白炽光源是钨丝灯。
- 非白炽光源，例如荧光灯，碘钨灯，水银灯，氙灯，和 HMI 灯。
- 太阳。（太阳实际上也是白炽光源，因为它是炽热物体发光产生的，然而在摄影行业中，白炽光指的是人工光源。）

所有物体都会发出一些电磁辐射。如果把一个物体加热，它发出的短波长辐射就会增加，而长波长辐射就会减少。可以用光度计来测量光的色温就是利用光的这一特性。以下坐标图展示了不同色温光源在不同波长的可见光范围内的能量分布，以及 5500K 日光光源在不同波长的可见光范围内的能量分布。在 3200K 色温光源的能量分布上可以看到，在长波长的范围内分布较多，而在短波长的范围内分布较少。当光源色温增加到 5500K，6500K 和 10000K 时，在长波长的范围内分布的能量逐渐减少，而在短波长的范围内分布的能量就逐渐增加。

5500K 日光的能量分布曲线不象 5500K 色温光源的能量分布曲线那样平滑，是因为日光是个有着不同来源的混合物，包括太阳直接发出的光，被地球大气层吸收的光，以及被大气层中的颗粒散射的光。



当分子或气体中的电子被激发后，它们会升高到所在分子或原子中的更高的能量级上。一段时间以后，这些电子又会回到平常的能量级上，同时发出不同能量的电磁辐射。这些能量辐射通常是在可见光的光谱范围内。以下坐标图展示了 HMI 灯和氙灯的光谱能量分布曲线与 5500K 日光的能量分布曲线的比较。

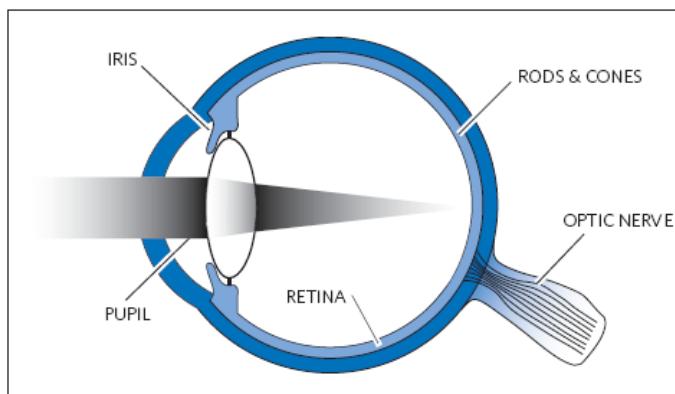


当光照射到物体上，它可以透过物体，被物体吸收，或被物体反射。在很多情况下，这三种可能会同时发生。光的波长可以决定哪些光能透过，被吸收或反射。例如一块透明玻璃可以透过照射到表面的所有波长的光。如果玻璃是带颜色的，那么一部分特定波长的光会被吸收，另一部分会透过。如果玻璃中有一些颗粒，那么一部分波长的光会被吸收，另一部分会透过，剩下所有的会反射出来。在这种情况下，我们会把这块玻璃称作带颜色且不透明的。一块带颜色的纸会反射一些波长的光，吸收另一些波长的光，但不会透过任何光。

如果一束光成一定角度而不是垂直照射到透明物体上，那么这束光进入和离开时就会被折一个弯。光的这一特性可以使透镜把光束会聚在一个平面上，例如用来拍摄物体的胶片表面。另外，短波长的光会被折弯得更多一些，正是这一特性，产生了彩虹效果。当一束光进入一个水滴时，这束光就会折个弯，其中一部分会从水滴后面反射回来，另一部分从水滴后面穿出时，又会折个弯。因为短波长的光会比长波长的光弯折得更多，不同波长的光就会在天空中分散开来，形成彩虹。

彩色影像

当来自一个场景的光进入你的眼睛时，影像就形成了。眼睛中的玻璃体把光会聚在视网膜上就产生了影像。人眼的视网膜上有两种感知光的细胞，分别是柱状体和锥状体。这些微小的感光器件分散在视网膜上，每一种都有着不同的作用。这些柱状体和锥状体会把光转换成微弱的电子脉冲，而电子脉冲会通过神经纤维传导至大脑。在大脑中，这些脉冲会转化成因可见物体形成的具有形状和颜色的影像。

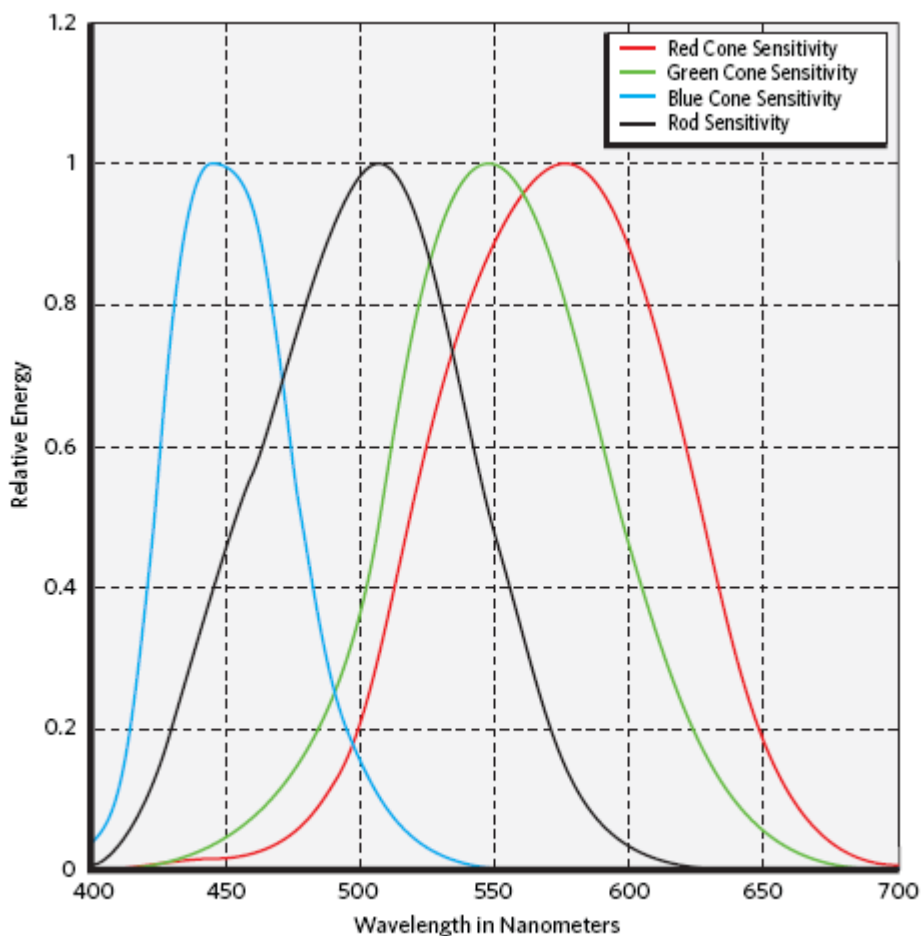


所有柱状体对不同波长的光具有相同的感受灵敏度，因此不能分辨出物体的颜色。柱状体会把所有物体看成灰色的阴影，又因为柱状体对光非常敏感，而且比锥状体敏感得多，它使我们能看到非常低照度下的物体，例如星光或月光照射下的夜景。在明亮场景下，柱状体会被强光充溢，以致不能再产生使大脑形成影像的脉冲信号。在特别明亮场景下，只有锥状体会给大脑形成影像提供有用的信息。

有三种锥状体，一种对长波长的可见光最敏感，另一种对中间波长的可见光最敏感，最后一种对短波长的可见光最敏感。

我们看到的物体明亮度是由来自所有锥状体的信号叠加后产生的整体效果决定的。我们看到物体呈现的颜色是由来自锥状体的信号间的相对强弱产生的。当来自对长波长敏感的锥状体的信号成为主要刺激源时，我们看到的物体就呈现红色。当来自对中间波长敏感的锥状体的信号成为主要刺激源时，我们看到的物体就呈现绿色。当来自对短波长敏感的锥状体的信号成为主要刺激源时，我们看到的物体就呈现蓝色。因为只有三种锥状体，影像的所有颜色都由这三种来感知。因此大多数颜色都可描述为亮或暗与两种颜色的组合，例如红和蓝的组合（包括蓝中带些红或红里透点蓝）。因为大脑要对来自锥状体的视觉信号进行处理，我们不能看到红中带些绿或绿中带些红。对红和蓝的组合处理结果就是黄色的感觉。因此我们看到的物体就会呈现黄中透绿或绿中带黄。这两种感觉是由对红和绿敏感的锥状体信号以不同比例组合而成的。如果这两种信号比例相同，我们就会看到不带一点红或绿的纯黄色。

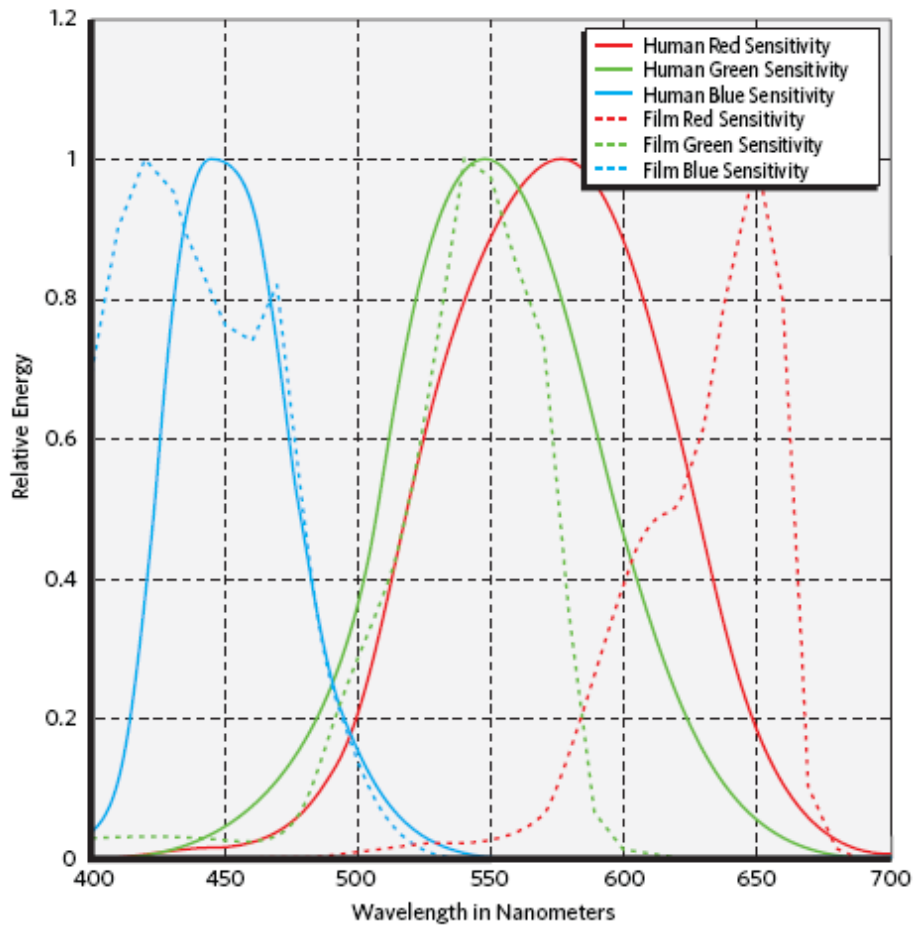
以下坐标图展示了柱状体和三种锥状体对不同波长的可见光的敏感度。



Spectral sensitivities of the human rods and red, green, and blue sensitive cones

胶片的光谱敏感特性与眼睛中锥状体对光的感知原理类似。以下的组合坐标图对锥状体和胶片的光谱敏感度作了比较。有很多原因可以解释为什么胶片和锥状体的光谱敏感特性不同。

可以看到锥状体对红和绿敏感区间有很大重叠，这就需要大脑有很强的影像处理能力，以便能够形成红和蓝两种视觉效果。胶片没有这么强大的影像处理功能。把胶片影像扫描后可以进行后期处理，但这种处理往往会增加最终影像的颗粒度或噪音。另外因为普通物体的影像是在比摄影拍摄更低的照度条件下感知的，胶片上的颜色在放映时必须通过加强以使这些颜色看上去自然。通过对胶片感光特性的转换，可以较容易地用化学或数字方法来增强胶片上影像的最终颜色。



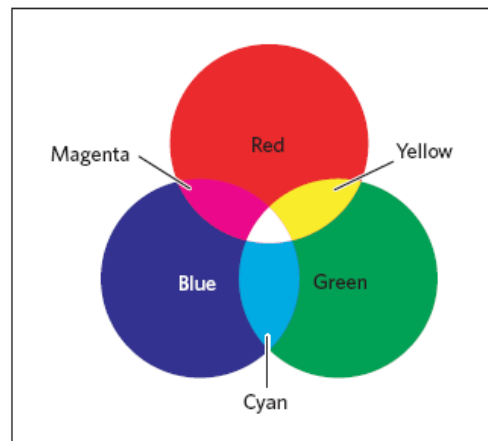
Spectral sensitivities of the human cones and red, green, and blue sensitive layers of color film.

色彩还原

有两种基本方法来产生不同的颜色，即加色法系统和减色法系统。

加色法系统

加色法系统是用不同颜色的色光叠加来产生颜色，加色法的三种基本色光是红，绿和蓝。如果这三种色光都不存在，呈现的就是黑。如果三种色光都达到它们的最大值，呈现的就是白色。加色法产生的所有颜色都是由这三种基本色光组合而成的。当红绿蓝按不同比例混合时，我们就得到了形成可见光的所有颜色。两

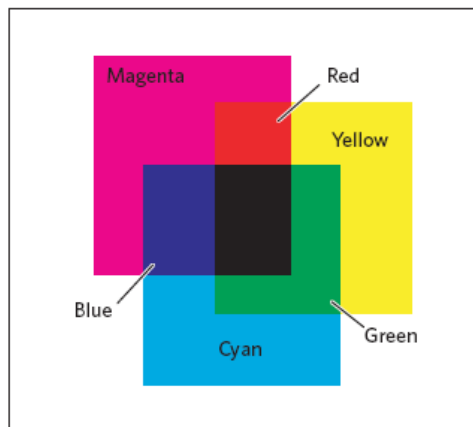


个普通的应用加色法还原颜色的例子是电视和数码投影仪。

在两种颜色叠加的区域会产生的一种次原色，例如在绿和蓝叠加的区域产生青色，蓝和红产生品，红和绿产生黄。当红光，绿光和蓝光以相同比例叠加时就会得到白光。三种原色光都不存在就是全黑。把不同比例和强度的两种或三种原色光混合，就会得到各种中间色。

减色法系统

减色法系统是把白光中某些波长的光除去来得到各种不同的颜色。减色法系统中的三种原色是青，品红和黄。如果这三种原色都不存在，就会产生白色，因为没有从白光减去任何颜色。如果所有三种原色都以最大量出现，就会产生黑色，因为白光中的所有颜色都被除去了。减色法系统的三种原色以不同比例组合就会得到所有颜色。



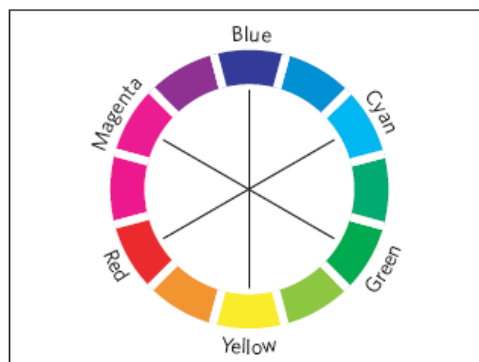
减色法系统与依靠化学药品呈现颜色的系统紧密相连，例如用纸承载的墨水或染料，和用胶片基承载的染料（包括幻灯片，负片和电影拷贝片）。我们通过减色法系统看到的颜色是物体反射或透过特定波长色光的结果，而不是吸收的色光。青色吸收了红色并反射或透过绿色和蓝色，品色吸收了绿色并反射或透过红色和蓝色，而黄色吸收了蓝色并反射或透过红色和绿色。

补色的定义是在减色法系统中被其中某种原色吸收的颜色。青的补色是红，品的补色是绿，而黄的补色是蓝。我们看到的颜色是经物体反射或透过的，所以把一个品色滤片叠加在一个黄色滤片上，看上去就会呈现红色，因为品色吸收了绿色并反射或透过红色和蓝色，而黄色吸收了蓝色并反射或透过红色和绿色，它们都可以反射或透过的颜色就是红色，所以我们看到了红色。

色轮

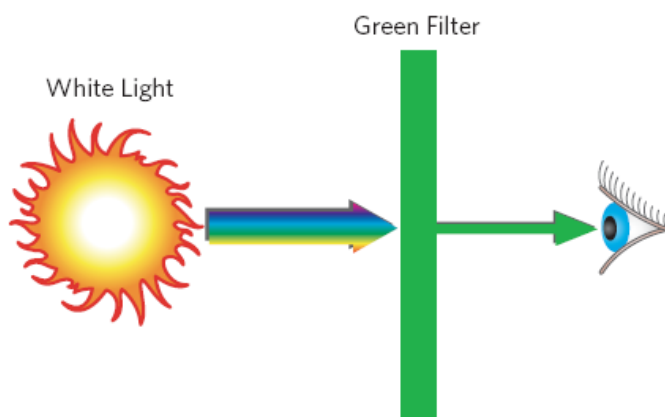
在右图展示的色轮上，补色被放到了其原色相对的位置。把这几种补色按不同比例组合就会产生无穷无尽的中间色。

红的补色是青，要得到一个不是特别红的影像，就可以加一些青。要得到一个更红的影像，就可以减一些青或加一些红。

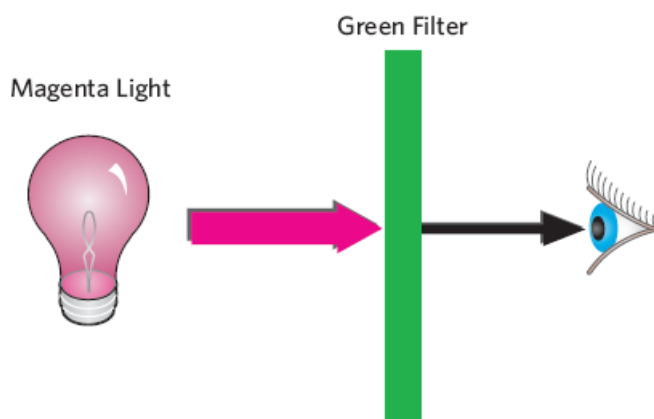


光源和颜色

透光物体，例如有色玻璃或用作放映的电影胶片，会透过某种波长的光而吸收其它波长的光。你看到的颜色就是透过来的特定波长的光，这些透过来的光决定了该物体的颜色。例如一块绿色玻璃（或绿色滤片）就吸收了光谱两端的大部分红光和蓝光，而使绿光透了过来。



一个品色光源作用在这个绿色玻璃上的效果就不一样了。当它通过绿色玻璃时，大部分品色被吸收了，所以看起来这块绿玻璃就呈黑色了。因此一个物体呈现的颜色是由它本身的颜色和照到它上面的色光共同决定的。



通过调整滤片颜色的深浅，我们可以控制它所透过光的光量。一个深度绿色的滤片，实际上会吸收所有品色光。当这种绿色的深度减低时，就会有更多的品红光透过来。滤片就是在胶片曝光或投影时，用来控制光的颜色的。

色温

色温，用开尔文度来表示，可以用色温计来测量。为对不同色温的光照条件进行补偿，在生产胶片时已考虑了色温平衡的问题。所以在钨丝灯或日光下进行曝光时，需用不同胶片来达到对色彩准确还原的目的。

日光片可应用在主要照明光源来自天空光，日光或 HMI 光（近似日光）的条件下。灯光片可应用在主要照明光源来自钨丝灯的条件下。因为日光有着相对平整的光谱特性曲线，说明它包含相对等量的不同波长的色光，所以日光片对红绿蓝三种色光的敏感度基本相同。因为钨丝灯光的光谱特性曲线显示，它发出红光的能量远远多于蓝光，所以灯光片在色彩平衡设计上对蓝光的敏感度要大于对红光的敏感度。

可以通过加在镜头前和光源后的滤片来调整照射到胶片上的光的色温。因此应用适当的滤片就可将灯光片用于日光拍摄，或将日光片用于灯光拍摄。每种滤片都会有事先设定的可透过光的波长范围，这一范围设定会允许某些波长的光透过，而其它波长的光则被吸收。尽管胶片的使用资料会介绍，在几种常见光源照明下推荐使用的滤片，但还应该在现场进行试拍，以确认达到所需效果。

色温平衡校正对于反转片拍摄来说，要求更加苛刻，即使色温只有微小变化，也要用滤片进行调整。彩色负片一般会印成正像拷贝片或转换成一系列电子影像格式输出，所以对于色彩平衡的调整可以在印片过程中或在后期制作中由调光师来完成。

大脑可基于照射到锥状体上的光线强度，对来自锥状体的信号量级进行调整。当光照强度很低时，大脑会增加信号的量级。当光照强度很高时，大脑又会减少信号的量级。这样一个白色物体不论在日光下或灯光下都会呈现白色。大脑会对传导进来的影像场景的色彩平衡不断进行调整，所以即使在不同光源照明下，呈现的色彩也是正确的。

色温测量的局限

色温所指的只是光源的外观表现而不是它的摄影效果表现。例如一些光源会发出强烈的紫外光谱范围的光线，对这些光源的色温测量并不包含紫外部分，因为人眼对波长短于 400 纳米的光没有感觉。但因为胶片通常对紫外线有感光作用，所以如果不把紫外线过滤掉的话，用胶片对这些光源照射下的场景拍摄，会得到蓝色过度的影像。因此不同的光源可能具有相同的色温，但用胶片在这些光源下拍摄会得到十分不同的影像效果。

另外色温的判断也没有考虑光源的光谱分布情况。除非光源的光谱分布是连续的，否则仅仅依据此光源呈现的色温数值来确定有效可用的滤片是不可靠的。例如荧光灯不象钨丝灯那样具有连续分布的光谱。

相关色温值指的是非炽热发光光源的色温，例如荧光灯，金属卤素灯，水银蒸汽灯，氖灯和 HMI 灯。相关色温的评估值与它最相近的真实炽热发光光源的色温大致相同。

当用色温计测量色温时，你可以查阅色温校正滤片的样品册来决定能使你所用胶片达到色彩平衡的滤片。

在一个绿对品的读数模式下（使用模式），色温计也许侦测到了大量的绿光，所以显示 30 品。这时色温计的计算给出需要大幅度加品来校正的结论。你可以从校正滤片的样品册中

找出一块完全减绿的滤片加在色温计的接收孔前，再次读数。这块品色滤片就可以把非炽热发光光源，例如荧光灯和钠蒸汽灯中溢出的绿光吸收掉。

如果要决定红对蓝的读数，就用普通色温模式。如果光源的色温读数是 5500K 而你要用灯光型胶片来拍摄，可以在色温计接收孔前试着加一个 85 号滤片。如果顺利，这时色温计的读数就会是 3200K。如果读数与 3200K 有偏差，可以用不同密度的滤片叠在一起试一下。

不同光源的色温值

人工光源	
火柴光	1700K
蜡烛光	1850K
40 瓦白炽灯光	2650K
75 瓦白炽灯光	2820K
100 瓦白炽灯光	2900K
3200K 钨丝灯	3200K
摄影及反射溢光灯	3400K
日光蓝溢光灯	4800K
氙弧灯	6420K
日光	
太阳光：日出和日落	2000K
太阳光：日出后一小时	3500K
太阳光：清晨	4300K
太阳光：傍晚	4300K
夏日中午太阳光平均值（华盛顿）	5400K
仲夏太阳光直射	5800K
多云的天空	6000K
夏日太阳光平均值（蓝天背景下）	6500K
夏天的浅阴影	7100K
夏天阴影平均值	8000K
夏日天空的色温范围	9500 到 30000K

注意：不要把太阳光混下为日光。太阳光仅指太阳发出的光，而日光是太阳光与天空光的混合物。

“ 胶片的深度能创造出我所追求的魔力。我要全色域的媒介来营造 Angelina（影片 Looking for Angelina）想象中的色彩鲜明的世界，在她的移民史，人们看来却都是黑白及复古的色调。”

——Sergio Navarretta, 攝影師

胶片结构

什么是电影胶片？美国国家标准协会形容他是“一个厚的有弹性的塑胶条，遵照明确的尺标规范，明确用于动态影像的制造流程。”这个定义引导了数页的更进一步的不同的电影胶片的定义。基于此目的，让我们来看看胶片如何制造，以及在胶片上如何形成影像。

胶片的结构

胶片由多层涂层所形成，由这些涂层所形成的组合赋予了胶片的特性，电影胶片的组成包含了透明的胶片片基，感光乳剂，以及在两者之间数层的涂布。一些涂层有别于平面摄影胶片的涂层并设计用于协助电影胶片在摄影机内平顺的运动。



片基

在胶片中的支持层叫作片基。片基是透明的（伴随着一些光学密度），毫无瑕疵，化学稳定性，无摄影感旋光性，抗湿度与冲洗药剂，保持机械的强度，抗撕裂，也具弹性以及尺寸的稳定性。

三种塑料被广泛的用于电影胶片片基：

- 硝酸纤维是第一种被使用的材料。于1950年代停产，因为它具有高度易燃性，如果它储存在过湿（它会分解）与过热（它会自然）的环境中，硝酸纤维素不具化学稳定性。
- 醋酸纤维被发展用于取代硝酸纤维。三醋酸纤维称为安全片基，比硝酸纤维更为安全的使用与储存。大部分现今柯达与伊士曼胶片均涂布在三醋酸纤维的片基上。
- 聚酯片基用于所有拷贝片，大部分的中间片，以及一些特殊胶片。聚酯比较一些醋酸纤维更耐磨。聚酯的储存寿命是醋酸的十倍以上。**ESTAR**片基，是聚乙烯聚苯二甲酸聚酯材料，被用于一些柯达与伊士曼电影胶片（通常是中间片与拷贝片），由于它的高强度，化学稳定性，坚韧性，抗撕裂性，弹性以及尺寸稳定性。**ESTAR Base**最大的优势是能让所制造的胶片更薄，仅需更少的储存空间。**ESTAR**片基胶片按其他聚酯片基胶片不能以市面上工业用胶片胶水结合在一起。

这些胶片以胶带接片机或者超音波胶片机结合在一起，或使用感应式热电流胶片的尾端熔接在一起。

乳剂

胶片中最重要涂层是乳剂层，以粘着剂的方式粘附在片基上。乳剂层是胶片用于摄影的部分，ANSI的注释说明到“由分散的感光材料包含于胶状介质所组成，通常是明胶以最薄的涂层涂布在片基上。”乳剂是由可溶的银盐原料溶于硝酸液去形成硝酸银晶体。这些晶体溶解并与其它化学物质混合去形成卤化银颗粒，然后使其悬浮于明胶乳剂涂层中。这些颗粒的尺寸与光感应的程度决定了感亮度或记录一个影像所需要的光量。胶片感亮度越高，影像的“颗粒感”越明显。

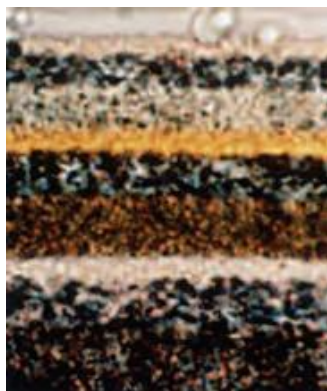
1991年，伊士曼柯达公司电影电视影像事业部荣获电影艺术与科学协会所颁发的奥斯卡奖项，用于表彰柯达用于电影胶片的T®颗粒乳剂技术。这个名词现在被用于所有形式的胶片，以扁平的卤化银颗粒形状在不增加尺寸的情况下捕捉更多光源。

在彩色胶片中，三层染料层记录了色彩的不同部分，以重叠方式排列的青，品红与黄色染料来感应所有的色彩。事实上，每一种色彩有超过三层的涂层（快，中，慢）来记录整个场景的亮度范围——从最深的暗部层次到最明亮的亮部层次——并提供优异的曝光宽容度。这三个组成要素同时也让胶片有着最佳的色彩，反差与色调还原。

在每个乳剂层中，彩色耦合体以极细小的油滴状分散在卤化银晶体周围。当显影剂到达感光银颗粒，显影剂被提供了卤化银电荷后被氧化。被氧化的显影剂结合耦合体分子后形成一个彩色染料。在接下来的冲洗过程中，银将被移除，在原来的胶片颗粒的位置上仅留下彩色染料。

共有三种彩色耦合体，分别对应于不同的彩色乳剂层。每一个彩色耦合体形成减色法三原色其中的一个染料，并位于涂层中以对本身互补光源的色彩进行感应。

- 一个黄色染料形成耦合体，位于对蓝色感光乳剂层中
- 一个品红色染料形成耦合体，位于对绿色感光乳剂层中
- 一个青色染料形成耦合体，位于对红色感光乳剂层中



粘着层

粘着层用于胶片片基使乳剂层粘合在片基上。

紫外线吸收层

虽然我们看不到紫外线（UV），感光卤化银晶体能对它感应。一个紫外线吸收层包含其中用于保护影像层的曝光免于紫外线穿透。

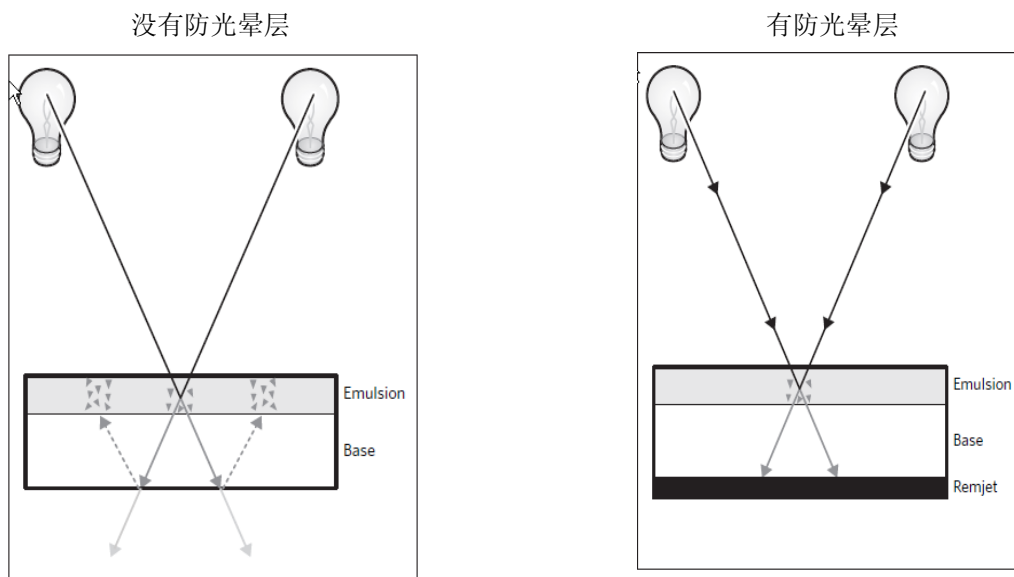
保护层

胶片的最顶层是保护层。这透明的坚固明胶层目的是保护胶片在穿过摄影机时免于受到伤害。

防光晕涂层

最终，胶片或许包含所谓的防光晕层。

光源穿透胶片的乳剂能自片基乳剂界面反射回到乳剂而形成二次曝光环绕在明亮主体的周围。二度形成的影像（光晕）造成影像锐利度的下降以及一些光扩散现象。这个防光晕层，是一个在胶片片基中或者在胶片片基上的深色涂层，能够吸收或者减少光反射。



三种防光晕的普遍使用方法：

- **Remjet**，一个可移除的黑色层，为碳黑微粒的涂层于水溶性粘着在胶片的底部。它有四种目的：防光晕，抗静电，润滑，以及防刮伤。**Remjet**碳层同时具有传导性，以防止会对胶片形成灰雾的静电的形成与释放。这在低的相对湿的环境下非常重要。**Remjet**同时具有润滑特性。如

同乳剂层顶端的保护层，在片基面remjet能防止刮伤，并有助于胶片在摄影机，扫描器和印片机内的传动。因为是黑色的，它必须在看到影像前被移除。Remjet在冲洗的第一阶段显影之前被移除。

- 防光晕底部涂层，一个银或染色的明胶层直接导入到乳剂层中，被用于薄的乳剂胶片。任何在涂层中的色彩于冲洗时被移除。此类型的涂层对于高解像乳剂在防光晕方面特别有效。当此类型防光晕层被使用时，抗静电和/或防卷曲层也许会被涂布在胶片片基的背面。
- 染色的胶片片基能提供降低光晕与防治光穿透的功能。胶片片基，特别是聚酯材质，能够穿透光源照射在胶片片边形成灰雾。一个中灰密度染料结合于一些胶片片基中以减缓此一效应。染料密度的变化程度是极低的水平至大约0.2的范围。较高的水平范围主要用于黑白底片的纤维质片基的防光晕。不同于灰雾，这灰色染料并不会降低影像的密度范围；它对于所有的区域加上相同的密度，就如同一个中灰密度的滤镜，因此不会对影像质量造成影响。

影像如何在胶片上形成

它最主要的元素是卤化银晶体。在摄影机或者印片机曝光的过程中，光子对卤化银晶体的吸收，形成一个“潜影”或是隐藏的影像。这潜影肉眼无法看到。在冲洗过程中形成可见影像。

在卤化银晶体结构中潜影是由最少四个金属银原子群组成。这些原子群的存在使得整个晶体能够被显影。如果没有它们，这些晶体不会被显影。

曝光的晶体借由化学显影剂将它们转化为100%的银，而让显影充分的形成。

为了区分胶片影像中从最深邃的暗部层次到极为明亮的亮部层次之间的色调，不同尺寸的卤化银晶体会使用。最小的晶体对光最不敏感，只能记录明亮的亮部层次。最大的晶体敏感度最高，能够记录最暗的暗部层次。

“就我看来，我们是在跟艺术打交道。

当观众在欣赏你的电影时，你希望

他们能感受到某种情绪……. 我对媒材

的抉择比较倾向于在美感及创意的实现

而非经济考虑。我会选择投资在作品的

风貌上。”

——Lemore Syvan, 独立制片

胶片种类与规格

现今有许多种类型胶片可供选择，能让影像创作者精确的表现他们的风貌。影片拍摄的挑战从例行工作到极端的情况，特效以及独特的冲洗与放映需求，均能够通过现今日趋成熟的胶片来解决。

电影胶片的类型

电影胶片有三种主要的分类：拍摄，中间片与洗印厂用胶片，以及拷贝片。所有类型胶片均有彩色片和黑白片可供选择。

摄影胶片

底片和反转片用于电影摄影机以记录原始影像。就如同平面摄影底片，能够产生我们所见场景相反的色彩与色调，必须印在其他的胶片片材进行转换以供其它观赏用途。

反转片提供一个正像在原来摄影胶片上。原影像能够被放映与观赏无需印片程序。反转片比摄影负片有着较高的反差。

色彩平衡

彩色胶片被制造用于大范围的光源，不需加上滤镜。摄影胶片平衡的色温在5500k。彩色胶以D标记为日光平衡。彩色胶片以T标记为灯光平衡。

将滤镜至于摄影机镜头前或光源上，主要用于当拍摄时的光源不同于胶片的平衡色温

中间片与洗印厂用胶片

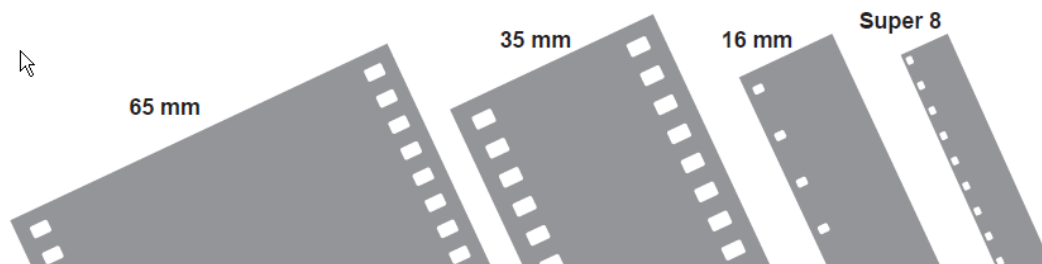
洗印厂与后期公司使用中间片与拷贝片以建立中间后制作流程阶段所需的特效与剪接作业。一旦胶片被剪接完成，剪接好的底片或许会被转化为拷贝片。通常会使用中间片以保护高价值的原底片，以避免潜在的危险。现今，许多电影在后制作被数字化：原底片被扫描以产生一个数字中间档；经数字剪接与特效处理后，一个数字母档经由数字胶片记录仪输出至彩色中间片。

拷贝片

拷贝片用于印制包括工作拷贝（当工作拷贝被使用时）以及最终剪接版本的大量拷贝。

胶片标准规格

标准规格与宽度有关，通常有四种用于摄影胶片的规格：超8，16mm,35mm与65mm.



35mm普遍用于故事片，广告与美剧的拍摄。它能够用在35mm拷贝片上或经由胶转磁机进行扫描或胶转磁。

16mm通常供应的是单齿孔规格，除非使用双齿孔用于高速摄影机。超16mm通常用于中低预算故事片，它能够经由放大到35mm发行拷贝。它也能广泛用于电视制作，画面比非常适用于16:9宽荧幕规格。

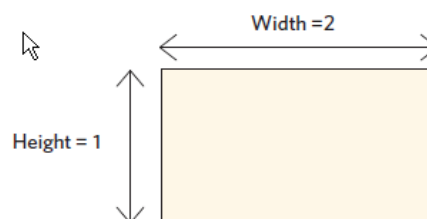
超8mm可提供包括负片或反转片，并以独立片匣包装方式使用。

65mm摄影机胶片规格用于制作宽银幕放映以印制70mm拷贝，比如IMAX和OMNIMAX规格。

画面规格与画幅比

画面影像规格仅描述画面的画幅比（形状）。35mm或65mm规格能够有多种影像规格，包括画面长宽比与标准规格无关，因为画幅比独立于标准规格。

画幅比是一个影像宽与高之间的关系。一个影像宽度为高度的两倍，即画面长宽比为2:1.



画幅比的规则

- 画幅比=宽度：高度
- 画幅比与胶片标准规格无一定关联性(胶片宽度)
- 画幅比两种方式：
 - 以高度为单位来表示比例，例如1.78:1(用于胶片)
 - 以宽与高的所有数字作简易的比例表示，例如：16:9，或16*9（用于宽银幕或HDTV）

35mm影院胶片放映的工业标准在有声电影至1953年引进CINEMASCOPE期间画幅比保持在1.37:1。



整幅画面是1.37:1的画幅比，与虚线部分1.33:1画幅比非常接近

1.33是标准的电视比例（电视工业标准以4:3来标示）。它是以1.37:1画幅比为基础。这两种画幅比非常相似，有时能交换使用。这同时也是标准16mm与超8的画幅比。

在美国，通常有两种画幅比用于35mm胶片电影的放映：1.85:1(flat)和2.40:1（scope）。影院经营者希望去创建一个宽银幕变成1.85:1，他们借由将1.37:1的影像截去顶端和低端部分来实现。



1.85:1

2.40:1是由2.35:1 CINEMASCOPE发展而来。特殊的摄影机变形镜头在摄影时用于挤压影像。一个类似的镜头在放映时用于延展或解压缩影像。原有的2.35:1影像在后面被修正为2.40:1。



2.40:1

欧洲常用的画幅比是1.66:1,它源自于超16mm的画幅比。这是因为许多欧洲拍摄的影片使用超16mm,然后放大成35mm拷贝。1.66:1的画幅比非常接近于现今HDTV标准,1.78:1或16*9。



1.66:1



1.78:1

两种70mm规格在现今仍被使用，70mm宽银幕的2.2:1，IMAX的画幅比为1.43:1.均用于比35mm宽得多的银幕上。



70mm宽银幕

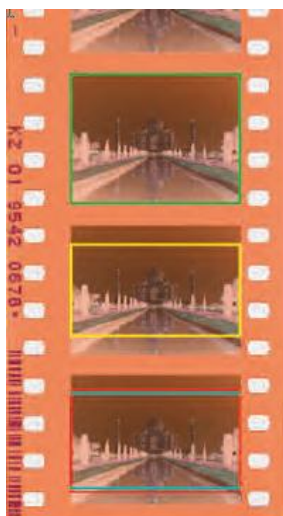


IMAX格式

拍摄格式

4齿孔规格

最通用的摄影规格是4齿孔35mm。故事片画幅比为1.85:1,电视节目也可使用此规格。电影摄影师以最终画幅比来构图，影像被用于电子影像转化至是视频或影院放映。



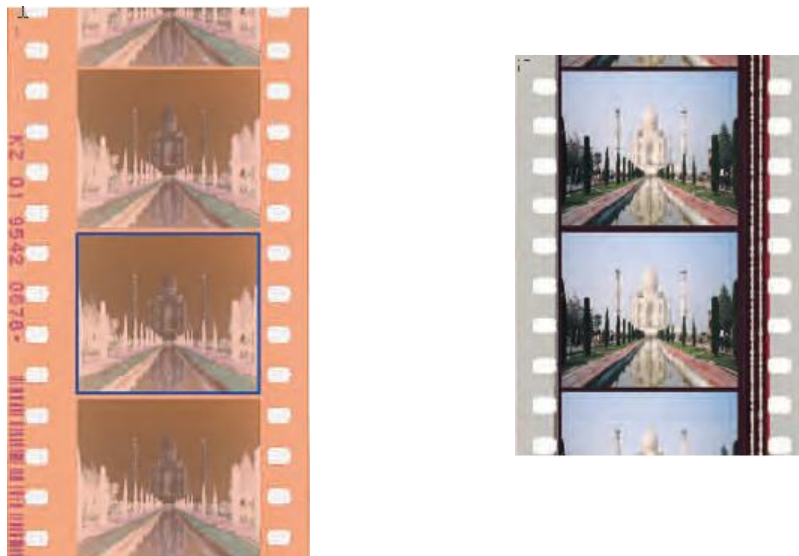
框中展示了4齿孔规格中被选用的不同画幅比。

绿色边框为1.37:1 (4x3)，黄色边框为1.85:1，

红色边框为1.66:1，青色边框为1.78:1 (16x9)。

4齿孔变形规格

4齿孔变形规格其影像是通过特殊的镜头来设置，并对影像进行压缩。其影像在放映过程中被“解压缩”。

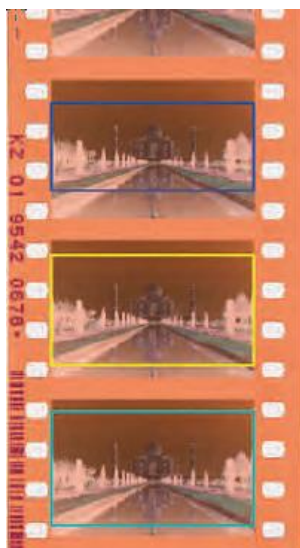


一个压缩规格的底片和拷贝片。这整个影像范围在解压缩后成为2.40:1的影像。

4齿孔超35规格

超35使用胶片的所有画幅，包括了原来留给声轨的位置。在这个全画幅范围内，一个2.40:1的画幅在中间后制作流程中被取用，以光学或数字方式来进行，以产生一个压缩画面的底片用于印片。

以下的影像显示能从超35画幅中采用的画幅比。



2.40:1(最长使用)以蓝色标示，1.85:1 以黄色标示，1.75:1（16*9）以青色标示



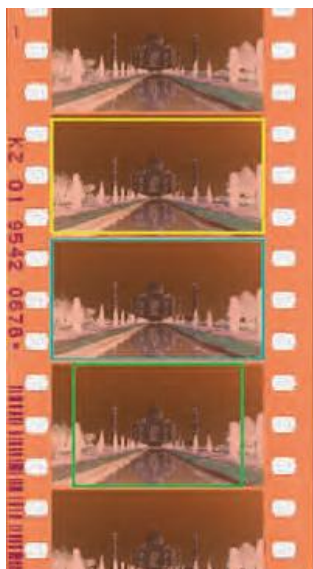
2.40:1 的压缩画面拷贝呈现的影像



以 1.85:1 画幅比拍摄；画面需被重新调整大小以使用标准放映规格

3齿孔规格

3齿孔规格发展于电视制作。使用3齿孔规格来取代4齿孔以消除画面多余的空间，有助于将35mm底片连在一起。像这种连接在电视制作上并不常用。过去在故事片拍摄上并不适用，在数字中间后制作流程能够让故事片使用该规格变得可行。

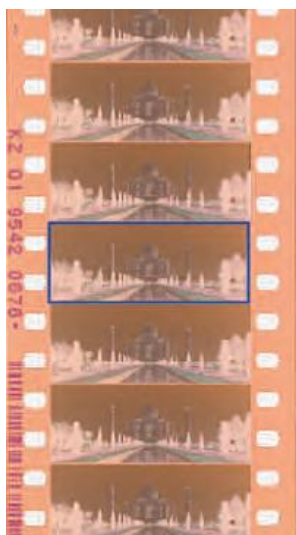


此图显示能从 35mm 采用的画幅比，黄色框为 1.85:1，青色框 1.85:1（16*9），绿色框为 1.37:1（4*3）。需注意在 1.37:1 画幅中，标线已置中，但有些摄影机系统对于不同的画框其置中的位置或许不同。

2齿孔规格

此规格类似于3齿孔规格，在摄影机下拉2齿孔而非3齿孔间距。

2齿孔规格以最小的胶片使用量创造2.40:1的影像。如同超35规格，影像必须借由数字或光学放大至4齿孔变形中间片、底片。这个流程曾经被称为TECHNISCOPE。



如左图所示，2.40:1的画幅比以蓝色框标示。影像必须以光学或数字的方式压缩成为一个CINEMASCOPE画幅（如右图）就像超35的2.40:1.

VISTAVISION（8齿孔）

VISTAVISION是一个35mm的横向规格，有着8齿孔的间距，通常会用于特效工作中高质量背景图的拍摄。摄影机曝光范围大约为1.5:1（37.7*25.2）。



画幅以蓝色框标示，但VISTAVISION通常用于特效而非整部影片。

Hard matte

Hard matte用于摄影机或应用于光学印片或数字输出。它能够将被使用的影像予以遮蔽。



超16规格

由超16所产生的影像比与标准16画面高度相同，但这个影像将原本的齿孔区域利用。超16原有画幅比是1.66:1,几乎与HDTV（1.78:1）相同。当超16放大至35mm，通常会使用1.85:1的画幅比。

超16是现今许多独立制作影片，电视制作，广告，录影带和录像带，以及纪录片最常使用的规格。



如左图所示，16mm片条以红色框标示的为最常用的1.66:1,青色框为1.78:1（16*9）,以及黄色框的1.85:1.如中图所示，为画幅的放大画面，如右图所示，为经过放大影像的拷贝片。

为什么使用超16

超16成本低于35mm，却能保持维持整体能被接受的质量与解像力。它可适用多样化的放映规格，包括大银幕放映。

对于第一次拍摄故事片时，以很少的预算以及有限的放映场次的情况下，超16是合适的。

全球HDTV传播标准已确定的宽画幅比为16*9（1.78:1）.使用超16拍摄，1.66:1的画幅比意味着对影片投资的未来保证，用来防止不兼容和被淘汰的风险。

超16规格被选用的原因包括了最终风貌，节省成本，适中尺寸的设备，以及上述综合原因。坚固的胶片摄影机越来越小巧，更加便于携带，其重量可减至4½磅(2.4 kg)。它们已被证实可以用于最为艰困的摄影环境与天气：高湿度，酷暑，雪地，沙尘与沙漠。

标准16mm格式

标准16mm如同标准的35mm学院规格有着相同的画幅比。它通常用于4:3电视节目拍摄。这影像对称并置中，在单齿孔拷贝的右边区域可被用于光学声轨。

几乎所有16mm摄影机能使用单齿孔胶片。也可使用双齿孔胶片，但通常被用于特殊告诉摄影机的拍摄.它能够被用于一般同步收音拍摄，但仅有1.37:1规格（而非超16）。



在单齿孔16mm底片上标准的16mm影像



双齿孔胶片上16mm影像

超8规格

曾一度被认为是一种非专业的拍摄格式，超8现今被使用在电视节目预告，纪录片和其他应用的效果呈现。它同时也被作为一个有效的工具用于胶片教学。它被装进独立的片匣以被拍摄使用。



这是超8mm扫描的影像，左图是负片，右图为反转片。

65mm规格

65mm底片的影像及画幅比为2.2:1。发行拷贝印制在70mm拷贝片上。过去需要将6个磁性声轨涂布在胶片边缘。而现今采用双系统声音装置以印在胶片上的时间码来控制承载六个声轨的独立运转的CD来进行声音的播放。

65 mm IMAX 65mm IMAX规格

IMAX 与 OMNIMAX的制作使用65mm和70mm胶片，但以横向影像及影像间距横跨15个齿孔以实现大银幕放映。

电影胶片的选择

胶片的选择决定了影像的质感与色调。多种胶片的混拍有助于在一部影片中表现不同的风貌。两种主要的分类—日光（D）与钨丝灯（T）—能提供多种感亮度与反差特性。

Exposure Index	Color Balance	Recommended Filter for Daylight Use	ND Filter Suggestion	Suitability for...			
				Daylight Exterior	Daylight Interior / Window Light	Well-Lit Studio	Limited Light
50	D	None	None to 0.6	A	C	NR	NR
100	T	85	0.3 to 0.6	A-	D	A	C
200	T	85	0.6 to 0.9	A-	D	A	B
250	D	None	0.9	A	A	D with 80A filter	NR
500	T	85	0.9	B	B with 85 or 81EF	A	A

注解：

- A = Best Use 最适用
- B = Good Use 适用
- C = Possible Use 可以使用
- D = Difficult Use 不易使用
- NR = Not Recommended 不建议使用

一个适当片类的选择基于美学与实的诸多因素考虑

低感度胶片有着紧密的颗粒结构能够产生比高速胶片更细致的质感。通常我们拍摄在有充裕光源的外景使用日光型底片。但也有可能在相同的情况下使用高感度胶片以配合它们的质感元素。

一个场景或许发生在非常暗的环境下，有许多种高速底片能提供不同的可能性。你也能够以低感亮度底片在相同的情况下进行工作，以实现“风貌”的选择。

低反差底片相比于一般类型底片能够呈现更多的暗部层次。它们同时拥有较为柔和与低色彩饱和度的感觉。这些胶片特别有助于当底片需要进行转换或者扫描的情况，其目的在于尽可能的记录更多的影调范围。

每种胶片几乎能够在不同环境下使用，尽管表现有极大的差异。您能够控制视觉表现，来创造出想要的“风貌”。

什么是你的摄影需求

1. 你影片放映的最终形式为何？胶片或其他数字格式？
2. 你是否在日光或钨丝灯光源下作业？
3. 不可预期的拍摄环境？低照度环境？
4. 你是否需要中感度底片以实现优异的影像结构？
5. 高色彩饱和度？
6. 蓝幕摄影？
7. 低反差，更丰富的暗部层次，柔和的风貌？

底片与反转片

底片有不同的感亮度与色彩平衡可供选择，并能提供最新的乳剂科技。底片具宽广的曝光宽容度，细致的颗粒与锐利的影像，大部分地区均可冲洗。底片必须通过印片或扫描以产生一个正像。

反转片能直接提供一个正像，表现出明亮的饱和色彩，细致与锐利的影像。反转片具有较窄的曝光宽容度。

底片

- 一系列的感度/色彩平衡/风貌可供选择
- 最新的乳剂科技
- 宽广的曝光宽容度
- 细致的颗粒与锐利的影像
- 洗印厂均可提供冲洗服务
- 需要印片/扫描以观赏影像

反转片

- 直接呈现正像
- 明亮的饱和色彩
- 细致颗粒与锐利影像
- 较窄的曝光宽容度

感光速度

当你选择所需底片时下个选项是曝光指数（EI）。胶片的感亮度是它对光的感应程度的测量值。

选择一个曝光指数基于你能够使用的光量。如果你在明亮的日光外景条件下拍摄或许希望使用一款 EI50 的底片。如果你使用自然光或在极少的灯具光源情况下，EI500 较为合适。

关于胶片感光速度的说明

你或许已经知道电影胶片使用曝光指数EI来说明感度。虽然相似，EI不同于平面摄影所使用的ASA或者ISO感度标示。EI意味着一个较为保守的数字，对应于电影胶片必须投射在大银幕上对于高质量的需求。通常EI感度大约比ASA或ISO低了一档。因此，EI500胶片相等于ASA/ISO 1000.

色彩平衡

我们所看到与拍色的场景是由许多不同色彩的光源来照明。因为人眼能适应不同的光源色彩，画面都能呈现中性的反应——一种自然白平衡的样貌。

相反的，胶片已经修正了色彩的感应，而不会去随着适应；不同光源的色彩以不同的色彩平衡来还原。

底片是被设计用于在日光或者钨丝灯下进行曝光。滤色片被用于摄影机镜头来转换这些光源或进行校正——像是其它如荧光灯的光源。一个钨丝灯平衡型的底片使用WRATTEN85滤镜能在日光环境下拍摄，其感度损失仅有2/3档。然而，当在钨丝灯下拍摄日光平衡型底片，感度的损失会增加至2档。在洗印厂或胶转磁可由调光师进行额外的修正。

" 导演想用超8mm 拍些足球的画面（用在电视电影Brian' s Song中）。我猜他预期我会反对，但我喜欢他的点子因为我知道我们时间很赶而且超8mm 能让我们拍出非常不同质感及冲击心理的画面。”

——James Chressanthis 摄影师，美国摄影协会会员

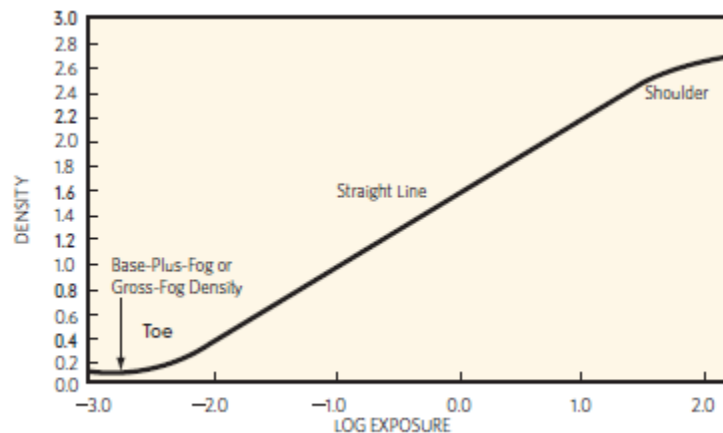
胶片的基本感光光学和特性

基础摄影感光光学

感光光学是电影制作艺术背后的科学。它是对胶片特性的衡量。这些衡量用数字和图表来表示，传达出胶片如何对一定数量的光，对不同类型的光，对曝光量，对显影剂的类型，对显影的时间等做出的反应，以及这些条件间相互的影响。大多数情况下，摄影师使用电影胶片时不需要非常有深度的技术信息—使用正确感光度的胶片以及适当地冲洗就足够了。

特性曲线

感光学的核心是特性曲线。特性曲线绘制出曝光量和与之相应的密度构成的曲线。



要绘制一条特性曲线，首先我们需要一些密度值，这些值来自胶片曝光的感光光楔。通常我们称之为梯级光楔，这个高度校准的工具包含 21 级等间隔的灰。当胶片通过光楔曝光，21 级获得的密度（黑度）通过一个密度计来测量。密度在纵轴来记录。

曝光量在横轴。特性曲线中的曝光量转换成对数来记录。一个原因是把数据转换到可用的范围，另一个原因是曲线看起来会比较平顺。

曲线包括三部分：趾部，直线部分和肩部。

一个影像的暗部（阴影部分）在底片上是亮的部分。（当我们看一个反转片的特性曲线时相反的也是成立的。）暗部在曲线的趾部来表示。我们说阴影“落”在趾部。

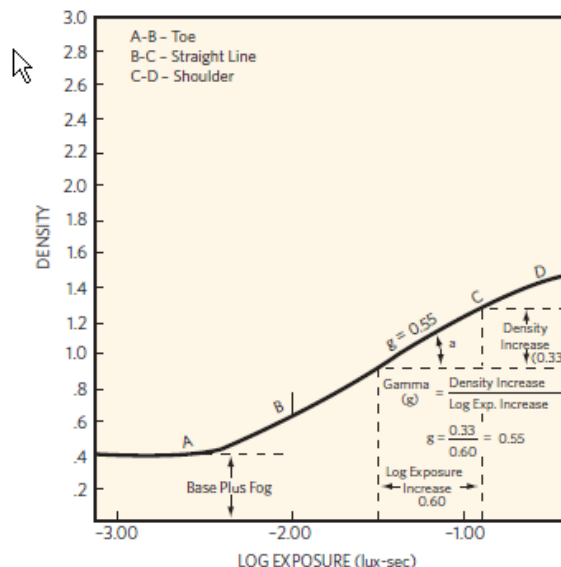
画面中的亮的部分（白色的衣服，光线，明亮的反射等），我们称之为高光，是底片上黑的部分。这些亮的部分在曲线的肩部。我们说高光“落”在肩部。

画面的中间明暗部分被称之为中间色调；他们“落”在曲线的直线部分。

特性曲线呈现 S 型有两个原因。一个是数据已经压缩成对数。另一个是胶片不会象再现中间色调那样再现极致的黑或者白。胶片再现极致的黑的的能力叫做“暗部细节”，反应在趾部。同样，胶片再现极致的白的的能力叫“高光细节”，反应在曲线的肩部。

我们能从特性曲线学到什么呢？

我们可以从特性曲线了解到很多东西，包括最低密度，最高密度，伽马，反差以及胶片速度。特性曲线就象是胶片的指纹一样。



D-min

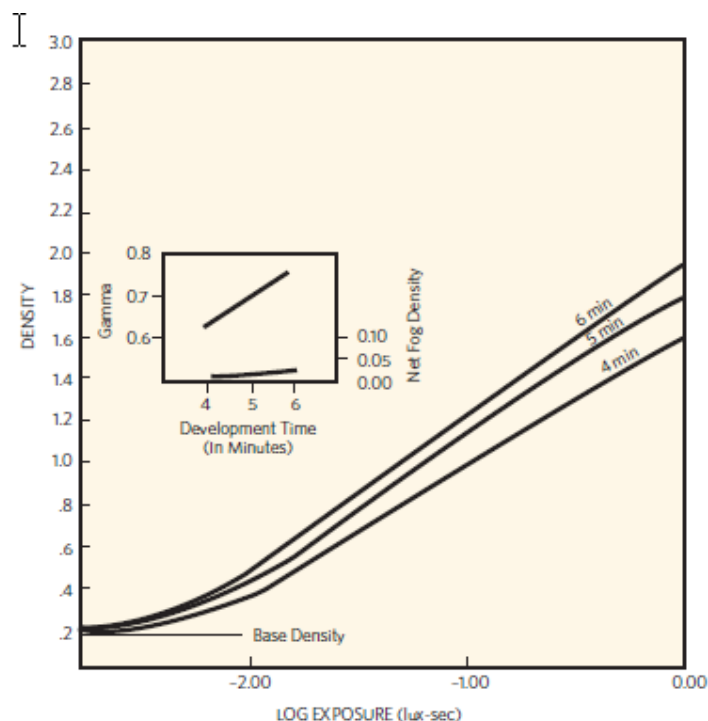
最低密度通常被称作低密（密度—最小）。它是透明片基和来自胶片乳剂层的微小的化学灰雾的结果。因为卤化银颗粒在即使没有曝光的情况下也会自然显影，从而产生所谓的化学灰雾。低密有时候指片基加灰雾，有时候指整体灰雾。如果是彩色胶片，低密是指片基加着色剂。

D-max

D-max（密度最大值）是指胶片的最高密度，它测量胶片可以达到的最大黑度。大多数黑白胶片的特性曲线不显示胶片的 D-max，它经常超出光楔的范围。在一般使用中，胶片通常不会曝光到 D-max。

感光度设定点

任何胶片的感光度来自于产生某特定的最低密度需要的曝光。“感光度设定点”通常比片基和灰雾高 0.1。对这个值来说没有科学依据。可以说，它是人类感觉到密度的明显提升的那个点。



可以注意到时间越长，曲线越陡。大部分的变化都发生在直线和肩部，趾部基本保持不变。请注意所有影响反差的数据都写在了图表上。

曝光指数和曝光宽容度

适当的曝光基于以下四点：曝光长度（时间），镜头的打开程度，画面的平均亮度，和胶片的速度（曝光指数）。

曝光指数

胶片的曝光指数（EI）是胶片速度的测量方法，用测光表来测量，来决定在特定的灯光条件下需要的光圈大小。EI 从特性曲线的“速度点”处得到----这个点是与需要的曝光相对应的能产生特定光学密度的点。柯达电影胶片的指数基于实际的画面测试，允许根据制作需要相应调整设备或胶片。

为了使胶片速度的值简化，整个范围内只有一些特定的数值被用到，速度设定点选择离标准数值最近的数字。下面是部分胶片曝光速度值的表格。

32	64	125	250	500
40	80	160	320	650
50	100	200	400	800

黑体的数字显示当前柯达胶片所有的感光度。

摄影中，曝光系统基于数字 2。当我们平分或者二倍摄影机的设定，我们把曝光调整了一档。100 度和 200 度胶片就是相差一档。

标准的胶片感光度的一半是三分之一档。这是因为 2 的对数值约为 0.3（密度的改变来自于曝光的平分或者加倍）。三分之一档的增加导致 $0.1 \log E$ 的改变，这样刚好是一个方便使用的间隔。

互易

互易是指光照强度和曝光时间的关系，包含胶片吸收到的所有光线。根据互易律，胶片吸收的曝光量（H）等于照明强度（E）乘以曝光时间（T）。

$$E \times T = H$$

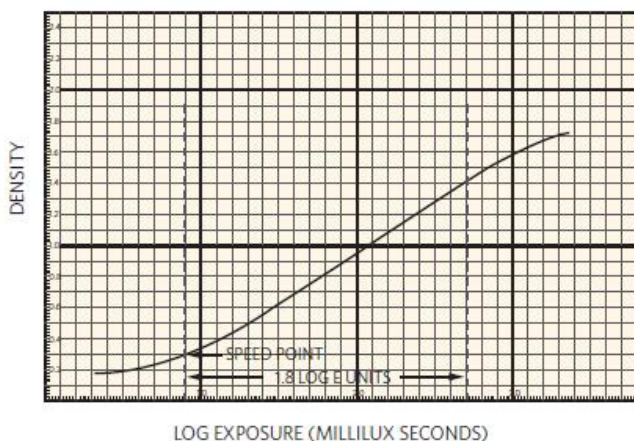
胶片在特殊的曝光下达到最高的敏感度（平常的曝光均在胶片的曝光指数内。）这个敏感度取决于曝光时间和照明级别。这个变化称作“互易效果”。胶片呈现好的影像要有适合的光照和曝光时间。不过，在极低的照明条件下，计算出的曝光时间的增加不一定能产生足够的曝光。这时，互易律失效。这种情况称作“互易律失败”，因为互易律无法在非常快或者非常慢的曝光时反应胶片的敏感度。

对黑白胶片来说，曝光时间在 1/5 秒到 1/1000 秒之间互易律是有效的。超出这个范围，互易律对黑白胶片失效，但是它宽广的曝光宽容度通常可以有效地进行曝光速度补偿。互易律失败通常导致曝光不足和反差的变化。对于彩色胶片来说，摄影师必须补偿速度的缺失和色彩平衡的改变，因为三个乳剂层的改变可能是不同的。反差是无法补偿的，不适当的反差有可能出现。

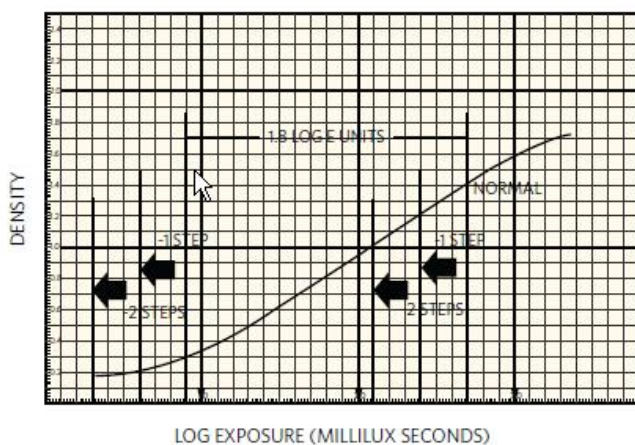
曝光宽容度

曝光宽容度是胶片在不影响画面质量的前提下的可允许的曝光范围。我们可以从特性曲线上得出宽容度。

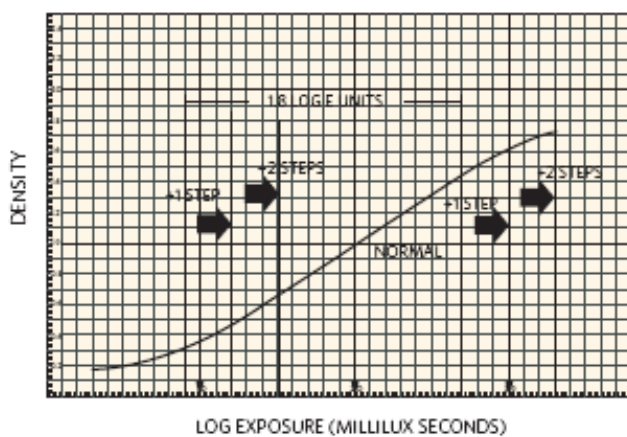
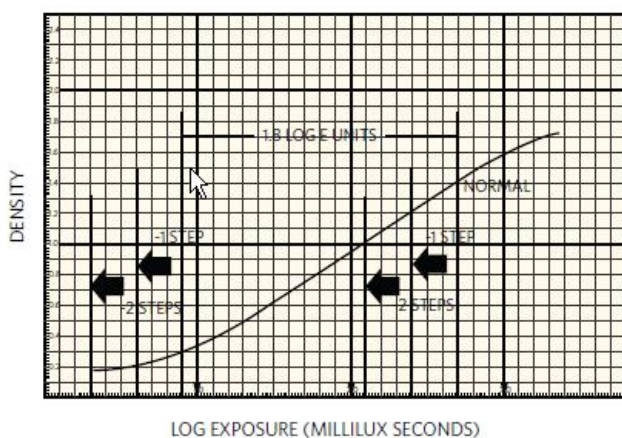
如果亮度的范围（画面中从最黑到最亮的差别）记录在胶片上是 60:1，用对数表示是 1.8。典型的特性曲线对数值的范围是 3.0。1.8 在此范围内且还有富余。正常的曝光将会设置在感光度设定点。



以 $0.3 \log E$ 的单位来移动，（一档），我们看到我们可以在移出曲线前把亮度的范围向左移动两档。



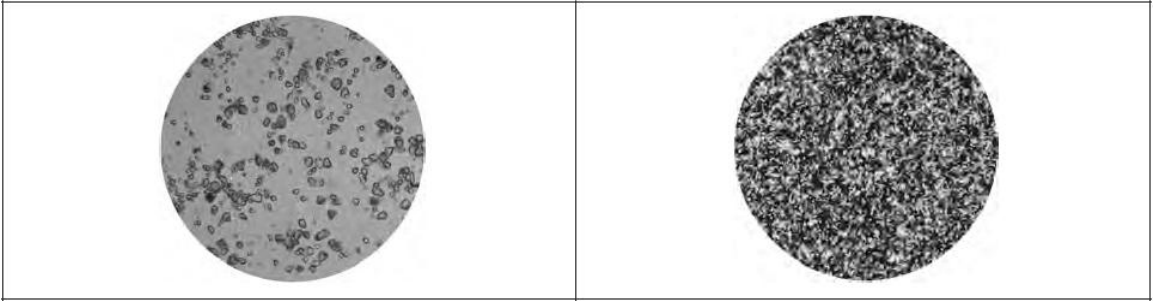
相同的，我们向右移动也是两档而不超出曲线范围。



在这个案例中，我们曝光过度 and 曝光不足都是两档。

颗粒和颗粒度

颗粒和颗粒度经常被混淆。他们是两个截然不同的用来衡量画面构造的概念。当放大足够倍数来看一幅画面，观看者可以体验到所谓**颗粒**的视觉感受，一个对于无序的点样模式的主观印象。这个模式也可以用显微光密度计来客观地测量。这个客观的评价衡量出胶片的**颗粒度**。



生产时卤化银颗粒在乳剂层中无序地排列。这个生乳剂层的显微图显示了卤化银晶体。银被显影或者在曝光后的卤化银占据的地方形成染料云。与广泛持有的意见相反的是，单个的颗粒有非常少的移动或者说物理结合。和左侧图中未曝光未显影的卤化银粒子的排列对比一下。

胶片的感光度和颗粒的表面范围是有关联的（在激活的胶片中）--最快的或者最敏感的颗粒同时是最大的颗粒。颗粒在暗部和曝光不足的部分更明显，因为在那里最快的，最大的颗粒成为曝光主流。底片是速度最快的电影胶片，洗印厂用的胶片，通常在更加有控制的设定下使用，他们的速度要慢很多，也很少颗粒。

放映中画面的颗粒和静态画面的颗粒视觉感受是不同的。胶片影像被捕捉到嵌满了无序排列的卤化银颗粒中。这些颗粒再形成很小的燃料云构成的影像。如果影像的颗粒很幼细，你将很难在单幅画面中发现细节。每秒 24 格来放映，每幅画面积累的细节效果就会呈现在眼中。当这些影像被大脑处理，难以置信的大量细节被感受到。

漫射均方根颗粒度

用显微镜来检查一幅黑白影像，显示出在明胶中悬浮的金属银颗粒。这种颗粒模式的主观感受叫做颗粒感。对密度不同的测量叫做颗粒度。（在彩色胶片中，颗粒感来自于染料的形成，染料形成在有卤化银颗粒存在的未冲洗的胶片中。）

颗粒度的测量，由显微密度计（有非常小光圈的密度计，通常是直径 48 微米）读出的密度值得出，该值从基础密度之上 1.00 的净漫射密度开始。小光圈测量密度的波动，从平均值的标准偏离称作均方根颗粒度（rms），用漫射颗粒度这个名词来表示。由于标准的偏离数字非常小，所以用它们乘以 1000，然后取整，通常在 5 和 50 之间。漫射均方根颗粒度用来给颗粒感分类。颗粒感分类如下：

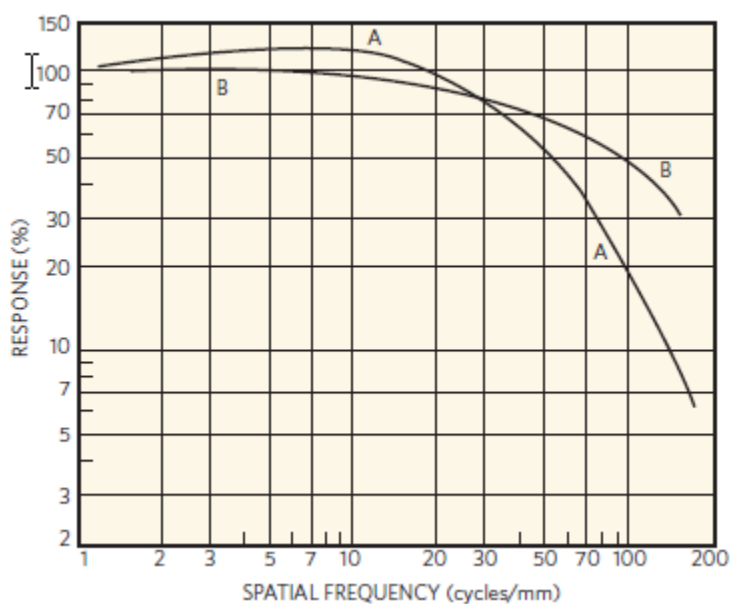
Diffuse rms Granularity Value	Granularity Classification
45, 50, 55	Very coarse
33, 36, 39, 42	Coarse
26, 28, 30	Moderately coarse
21, 22, 24	Medium
16, 17, 18, 19, 20	Fine
11, 12, 13, 14, 15	Very fine
6, 7, 8, 9, 10	Extremely fine
Less than 5, 5	Micro fine

锐利度和模量传递曲线

胶片的“锐利度”是对一个影像的细节与细节间边界差别的主观感受。当然，暗部和亮部细节的边界不是那种完美的锐利的线。由于乳剂中光线的漫射，底片中的暗部常会漏一些到亮部。这个效果根据乳剂和片基的厚度，过度冲洗的程度，及片基和背层的防光晕层的不同而不同。这些因素都会影响我们对边界的感受。

客观测量胶片的锐利度的方法是 **MTF** 曲线（模量传递功能的缩写）。基本上，**MTF** 显示曝光中主要由乳剂中光的散射造成的反差的减少。曲线描绘出亮部和暗部的反差以及对应的测试片中原始的亮部和暗部的反差。完美的再现应该导致水平线在 **100%**，即使亮部和暗部中间的区域减少了（由横标上从左到右的移动来表示）。现实中，由于亮部和暗部间的区域减少，胶片区别亮部和暗部的能力失败，百分比相应下降。

在如下示例中，当亮部和暗部的距离更大时，胶片 **A** 更锐利，但比胶片 **B** 下降得更快。



注意在某些情况下，**MTF** 曲线实际显示的反应高过 **100%**。造成这种现象的最常见的原因是“显影邻接效应”，即新鲜的显影液过多地在暗部反应，然后显影液再从暗部（在暗部工作得非常努力）到亮部消耗。

MTF 曲线要小心使用，请记住在心里的是还有其他因素影响完成胶片的锐利度，包括摄影机的移动，镜头的质量和画面的反差。所有其他的因素是相等的，不同胶片的 **MTF** 曲线间比较是非常有用的工具。

备注：柯达发表的模量传递曲线值根据 ANSI 标准 PH2.39-1977（R1986）类似的方法决定。

分辨率

分辨率是指胶片乳剂层记录细节的能力。它由摄影分辨率图表或严格条件下的目标来衡量。分辨率图表中空间和线彼此之间平行且有着相同的宽度。该表中包含了一系列平行线组，每组和下一个更小或更大的组都有着等量的区别。物体被缩小到最大程度来拍，然后用显微镜来观看冲洗的影像。分辨率由每毫米间可见的分开线的数目来衡量。

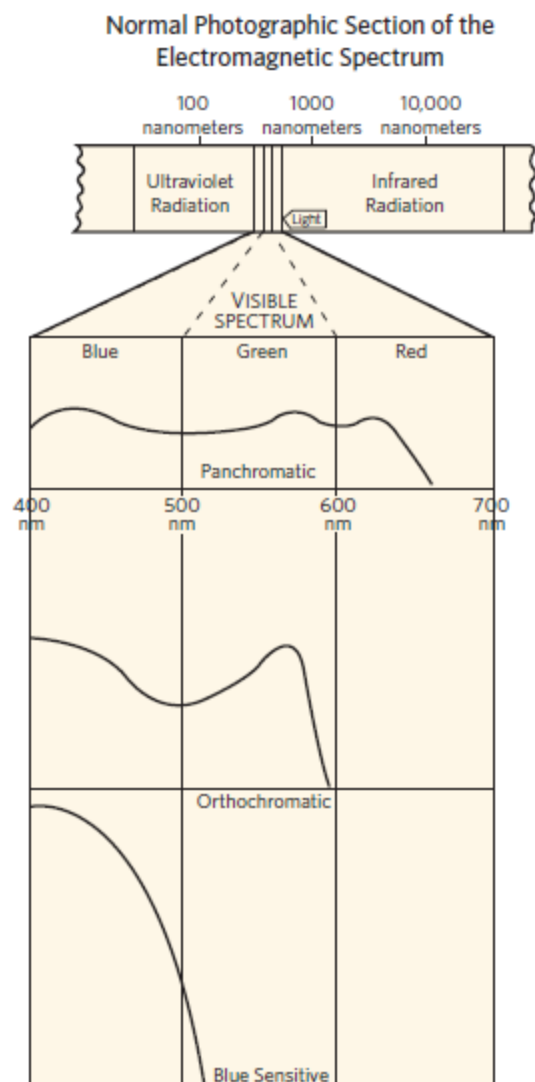
分辨率的测量基于曝光，试条的反差，还有胶片的冲洗，但这一点影响较小。胶片的分辨力在中等程度曝光时最佳，在曝光过度 and 不足时失效。明显的是，随着曝光过度或不足而缺失的解像力是观察某一款胶片曝光时受到抑制的重要原因。

在实际摄影中，系统解像力被摄影机和胶片限制；它比镜头和胶片单独的解像力都要低。另外，其他的原因如：摄影机的移动，不佳的对焦，烟雾等，也会降低最大解像力。分辨力的值可以如下分类：

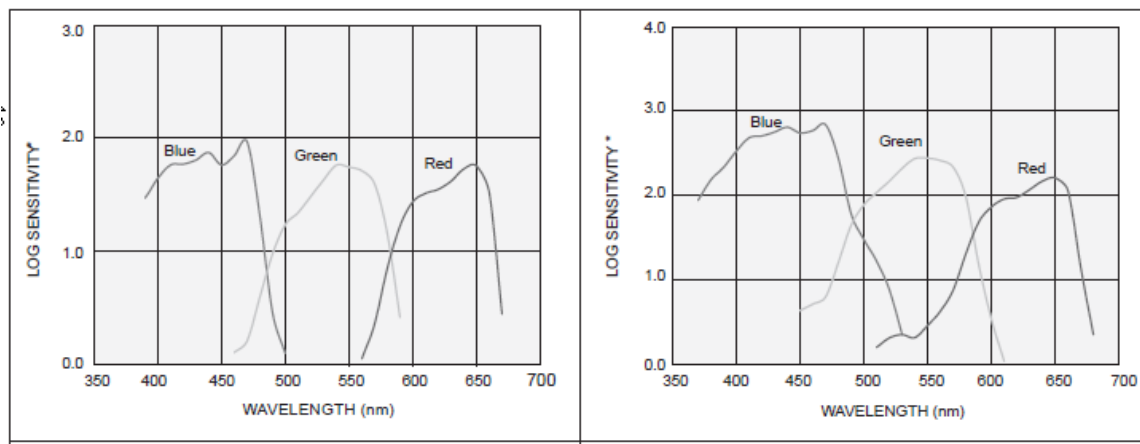
(高反差值，单位：线对/毫米)	ISO-RP 分级
50 及以下	低
63,80	中
100,125	高
160,200	很高
250,320,400,500	极高
630 及以上	超高

感色性和光谱感光度

感色性这个名词，通常用在黑白胶片的数据页上，描述胶片对可见光谱的感光度。所有的黑白底片都是全色胶片（对整个可见光谱感光。）正色胶片只对可见光谱的蓝-绿部分感光。只对蓝光感光的胶片用来接收黑白物体的影像。



全色的黑白胶片和彩色胶片，尽管它们对可见光的所有波长感光，但很少对所有波长均等地感光。光谱感光度描述了乳剂的相对感光度。这在你对比灯光平衡型胶片和日光平衡型胶片的光谱感光度曲线时尤其明显：



这个日光型胶片对蓝，绿和红波长的感光大致是均等的。

这个灯光型胶片对蓝敏感度高，对红敏感度低以去弥补钨丝灯光的光谱输出特性。

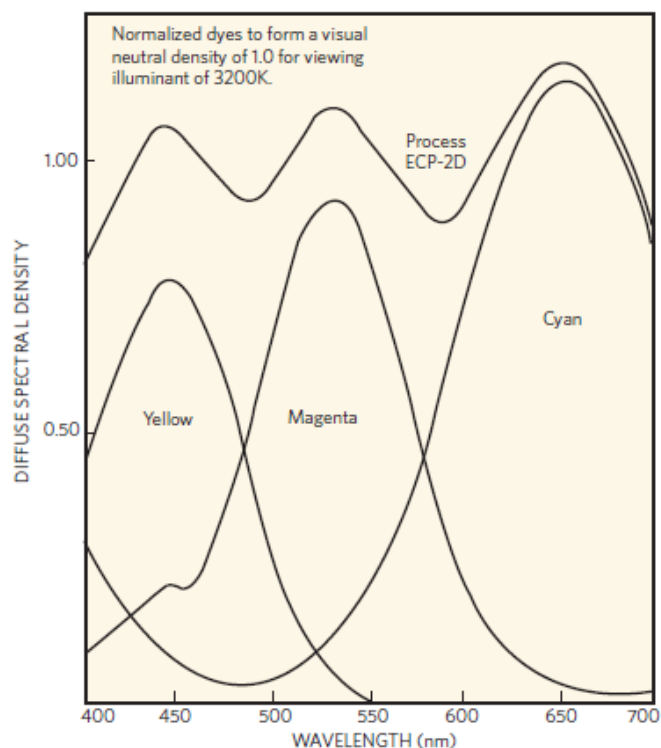
光谱染料密度

冲洗曝光后的彩色胶片会在胶片的三个染料层产生青，品和黄染料。光谱染料密度曲线显示在特定的光的波长时测量的每种颜色对染料的全部吸收，及在同样波长测量的所有染料层结合起来的视觉中性密度（在 1.0）。

反转片和拷贝片的光谱染料密度曲线描绘染料规格化去形成视觉中性密度 1.0，为了特别的观看和度量的照明。放映用胶片的光色温通常在 5400K。彩色带色罩胶片的曲线描绘出典型的中性范围的中性物体的染料密度。

光的波长用纳米来表示，在横轴绘制，相对应的漫射光谱密度在纵轴绘制。理想化来说，一种颜色的染料应该吸收光谱范围内它自己区域波长的光。但其实所有染料都吸收光谱中其他区域一些波长的光。这些不想要的吸收在染料被印制时可以防止不满意的色彩再现，在胶片生产时被修正。

对彩色胶片来说，一些染料形成的耦合剂在生产时进入了乳剂层，然后被着



色，且在胶片冲洗后可以在低密的地方很明显地看到。这些残留的耦合剂提供自动的色罩去补偿底片印制时不想要的染料吸收。这解释了为什么彩色底片看起来呈现橘色。

由于反转片和拷贝片通常被设计成直接放映用，染料形成的耦合剂必须是无色的。这种情况下，耦合剂被挑选出来被制造染料，尽可能只吸收光谱中自己区域内的波长。如果这些胶片印片，他们需要没有色罩。

尺寸的稳定性

胶片的尺寸被很多环境的因素影响。胶片在冲洗中会膨胀，在干燥中会收缩，然后持续收缩，但速度会下降，下降到一定程度后，保持不变。如果正确储存胶片，尺寸的改变会很小。

尺寸的改变可以是暂时的也可以是永久的。这都取决于胶片的支持层。当然，湿度的改变会在胶片乳剂层留下印记，因为乳剂层比片基更吸湿。

暂时的尺寸改变

湿度

空气的相对湿度（RH）是影响胶片湿度的主要因素，它主导影响胶片的暂时扩张和收缩（假设温度不变）。底片的湿度系数比正片稍高。**Estar** 片基胶片在低湿度范围时系数更大，在高湿度范围时系数更小。当一个给定的相对湿度的比较高时，胶片的确切片基尺寸也许会比湿度较低时稍大一点。对涤纶片基胶片来说，反过来也是成立的，当胶片设定在一个更低的湿度时比更高的湿度时稍大。

温度

胶片遇热膨胀，遇冷收缩，这直接和胶片的热度系数有关。

暂时性改变的比率

对单独的一条胶片来说，随着它周围空气相对湿度的改变，胶片湿度的改变在最初的十分钟非常快，然后大约持续一小时。如果胶片是一卷，时间将会延长到几个星期，因为湿度要有更长的路径。当温度变化时，单条胶片会有个发烫的金属表面，举例来说，将会立刻改变。一卷胶片则会在几小时内改变尺寸。

永久的尺寸改变

老化收缩

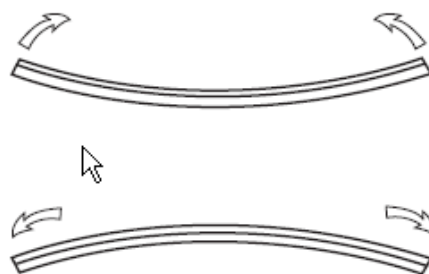
对电影胶片来说，包括底片，中间片和正片都要有很低的老化收缩，以去制作出满意的拷贝和复制，即使经过很多年的保存。如果只用于放映的拷贝片，收缩则不那么严格要求，

因为这对放映影响很小。老化收缩率发生在储存和使用中。高温会加速收缩，而高相对湿度则会帮助醋酸片基溶解。

使用 1951 年六月后的原料生产的底片冲洗后长度的收缩大约在 0.2 个百分点，在最初的两年内达到，这以后就只会发生极小的收缩。这个非常小的净值的改变对于 1951 年底片材料的收缩特性来说是一个非常可观的提高，且保证满意的印片即使经过很长时间的保存。

卷曲

朝向乳剂层方向的卷曲称作正向。反之则为反向。尽管卷曲的标准已经在出厂时被设定好了，它还是会被如下因素影响：使用和储存时的相对湿度，冲洗和干燥的温度，及缠绕的配置。低的相对湿度，乳剂层比片基收缩得多，通常产生正向收缩。当相对湿度提高时，乳剂层的收缩力度下降，反之，支持层的收缩变成主导。成卷的胶片将会呈现纵向的卷曲以和整卷的弯曲一致。当卷绕的胶片被拉成条状时，纵向的弯曲将变成横向。



曲翘和凹陷

极低或极高的相对湿度会导致成卷胶片反常的畸变。翘曲，由胶片外侧的不同收缩导致，这种情况会在非常干燥的条件下缠绕很紧时发生。凹陷，相反的效果，由胶片外侧边缘的不同膨胀导致，当成卷的胶片保存在湿度很高的环境中发生。为了避免这些变化，不要在相对湿度有极度起伏时曝光胶片。

“这个胶片（柯达 Vision2 底片）毫无疑问地证明了所谓“胶片感”不是关于颗粒而是宽容度。这里根本没有颗粒可言——它是我所见过的拥有最幼细颗粒的胶片，拥有完美的色彩还原，中性肤色调，宽广的曝光宽容度，高光部分不会曝掉，暗部细节丰富而且黑得扎实。”

—Jon Fauer, ASC

电影摄影机和镜头

摄影机

摄影机是不透光的盒子，允许有控制的光线透过镜头，当胶片在镜头后面的空间里移动时产生一系列单幅的影像。曝光时胶片要很稳，然后前进。从概念上来说，电影摄影机有一个多世纪没有改变了。

重点：

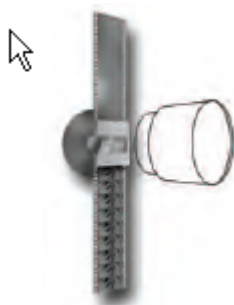
- 胶片必须准确安装，必须非常平，在曝光时要非常稳定，以求得平顺的，焦点实的曝光
- 光圈的时间和准确度必须精确，尤其是同步录音时。即使不用声音，摄影机任何速度的改变都会影响曝光。
- 摄影机必须能够按照摄影师想要的速度来传动胶片，且是在不损伤胶片的前提下。

爱迪生的第一台摄影机就达成了以上几点。如果拿它和同时代的机器相比，就好像福特的 Model T 和法拉利相比一样。虽然都是汽车，但他们的能力和精密度使他们如此不同。虽然他们都可以开去超市，如果需要的话。



因为胶片的基本格式，35 毫米，16 毫米/超 16 毫米是世界通用的，一台使用良好的老摄影机也就足够了。

去看一台摄影机的基本部件，我们将沿着胶片的通路来看：



防光的盒子

为了防止不需要的胶片灰雾，摄影机的机身必须是防光的。大多数的摄影机用一个可分离的防光片盒去装大卷的胶片，如，四百尺的 16 毫米或者一千尺的 35 毫米胶片。

固定或者变速马达

马达提供准确的画幅速度。它使得齿轮准确移动。在先进的摄影机上配有轮速计。

移动

准确的移动和快门的旋转直接相关，而且控制着胶片传输的流动和时间。胶片经历两个循环的曝光阶段：

前进—把胶片从一幅移动到下一幅

定位—让胶片停稳曝光

前进由一个抓片爪来控制，移动刚刚在片门后曝光完毕的画幅，然后把下一幅送到曝光的位置。移动发生在快门关闭的时间。

定位由一个或多个定位针来控制。定位针钉住一个齿孔，把胶片固定住来曝光。另一个可选择的方法是用磁铁。定位和移动是相对的。因为任何胶片的移动都会导致模糊的影像，在曝光中胶片保持稳定是非常严格的。

快门

摄影机快门控制到达胶片的光线。当快门打开曝光发生时定位针把胶片牢牢固定住。当摄影机让胶片前进以使下一幅胶片抵达曝光的位置时快门关闭。



对摄影机来说，最常见的快门是一个旋转的片，它有一部分是可以移动的。快门的打开由那块可旋转的片转开的角度来决定。**180 度**的快门-----一个半圆-----是最常见的。电影摄影机有不同的速度，但大多数都是每秒 **24 格**曝光。**180 度**快门的摄影机允许光线用一半的时间穿透胶片。

不同快门类型的摄影机允许快门角度改变。把快门角度从 **180 度**减为 **90 度**，快门打开的大小减小一半，曝光时间也减半。

有如下几个原因改变快门角度：

- 小的快门角度导致更快的快门速度。停止和观看动作更清晰。运动的模糊被避免。
- 一些闪光的频率，如比较旧的 H M I s，需要 **172 度**的快门角度以去掉闪动。
- 在使用电子可调快门拍摄 **ramping shot**（画幅比在镜头中改变）时，快门随着画幅比的改变而改变，以补偿速度改变对曝光效果的影响。

片门

片门是个金属片，它和胶片接触。它矩形的光孔只允许影像落在胶片的画面位置上。宽度和高度的比率称作拍摄画幅比。

格式：片门和移动

片门和摄影机的移动是决定胶片格式的两个基本点。**16 毫米**和超 **16 画面**胶片移动的速度是一样的，但是片门的大小不同。

对 **35 毫米**摄影机来说，片门和移动的方式与 **16 毫米**不同。大多数 **35 毫米**胶片摄影机胶片前进时是同时移动四个齿孔，曝光那个宽度，高度则是四齿孔。片门是相匹配的。其他的摄影机格式或多或少地移动胶片，片门要和其尺寸匹配。一个三齿孔的摄影机系统，举例来说，一次移动三个齿孔高的胶片，片门也是只有三个齿孔那么高。很重要的一点是胶片都是相同的，只有移动和片门光孔不同而已。

取景系统

取景系统是必需的，这样摄影机的操作者才能监控被拍的画面。有两种基本的取景方式：

视差取景器通常装在摄影机的一侧来取景。这种取景器通常在比较旧的摄影机上看到。取景系统看到的画面和镜头下曝光的画面不一致。

反射式取景系统呈现镜头下的画面。就象在单反相机一样，电影摄影机使用棱镜使收集来的光改变方向到操作者的取景系统。这种方式下，摄影师可以看到胶片所“看到”的实际画面。

反射式取景通过以下两种方式完成：

一个**棱镜**被放置在片门前，光线通过镜头后分别继续前行到胶片和目镜。这个系统，不太好的是，在光和胶片间多放置了一个光学部件，负面地影响了分辨率和抵达胶片的光量。

大部分的现代摄影机使用快门镜。镜子以一定角度放置在快门的后面来反射通过镜头的光到目镜。当快门关闭，镜子反射所有镜头传输的光到取景器。这个系统对曝光和影像质量有更小的负面作用。

Video Tap

大多数摄影机都有一个 **video tap** 或者 **video assist** 用于视频观看取景器中看到的画面。这由快门镜子或棱镜分出取景器的光来实现。

长度计数器

长度计数器来显示摄影机中剩下的未曝光的胶片尺数。通常是个刻度盘，显示这一卷胶片从开始到已曝光的胶片尺数。

摄影机码

如今更先进的摄影机会直接在胶片上记录时间码。这给后期公司做自动声音同步造成了方便。

镜头

一个装着胶片的没有光的盒子不需要镜头来曝光胶片—即使是个针眼相机也可以捕捉到影像。但是镜头可以比针眼汇聚更多的光线。镜头可以聚焦和使影像清晰。它是我们创作影像的工具。

科学家和摄影师已经从二十世纪初期开始研究镜头。很少有人会说镜头的技术是完美的，尽管镜头独特的光学特性已经使它成为拍摄的最佳选择。



镜头的功能是复杂的。我们知道所有的可见物体都朝各个方向反射光，我们需要收集尽可能多的光线到胶片上。简单的镜头是放置一个凸玻璃，这样照射物体的光线就折射后在胶片聚光。通过精心放置和胶片相对的镜头，我们可以成功地记录下影像。

可变光圈是一个可以改变大小的光圈，用以控制落在胶片上的光量。可变光圈控制通常校准为 f 光圈或 T 光圈。改变一档光圈，相当于光量二倍或者一半。 T 光圈更精准，因为它考虑了通过玻璃镜头时光的损失。

T 光圈校准的时候是测量通过镜头的实际光量，允许通过镜头玻璃的光损失，所以更准确。 f 光圈是对通过镜头的光量的数学估计值。

简单的镜头聚焦能力有限。当光线通过镜头的圆周时会发生光学变形；这些光线不得不经过更长的距离到达胶片，从而减少聚焦。我们把镜头的玻璃做薄只能很有限地解决这个问题；由此减少的光，使镜头“变慢了”。镜头中光线每多走过一步，设计就变得更复杂——几何的修正变得更极端。

标准的，广角的，远距镜头，及可变焦的镜头包括调整焦距和光圈的能力。有些镜头有第二元件，位于第一元件和胶片之间。它是凹面的，用来补偿第一元件引起的变形。每个元件都会带来变形，比较典型的是会导致内部反射，或者说光斑。各元件间的距离及玻璃的磨光程度都是非常严格的，这些因素导致镜头的价格不菲。

光圈控制着透过镜头的光量。最好的镜头在任何光圈大小都表现良好。这样一来，就要求镜头中的每块玻璃元件，在每一点都要是一致的以保证镜头的严谨和精确。

Leitz 的 Max Berek 博士通过在 35 毫米胶片上拍摄“缩微”的静态影像在 1914 年前就建立了影像质量的标准。他的“模糊圈”在一张十英寸的照片上定义了可允许的失焦的测量标准。尽管经过了修改，但这个概念是持久的。

色彩可能是镜头设计中最复杂的要素。因为每一种颜色有它独特的波长，用纳米来衡量，每个阴影也有独一无二的波长。蓝色的物体和红色的物体会在胶片结构中的不同地方聚焦，无论胶片是黑白的还是彩色的。不管它们波长的不同而使所有的颜色都集中到一个平面是镜头设计的根本。1938 年，柯达首先提出用不寻常的稀土元素粘在一起来制作玻璃镜头的观念去校正偏差。

变焦镜头是随后的发展。一个好的变焦头必须具有在任何焦距下聚焦的能力。在移动影像的拍摄中，一个镜头中不管焦距如何变化，光线的传送，锐利度和独立色彩聚焦必须保持不变。

焦距和焦点

镜头是依据毫米的焦距和 f 档最大光圈来识别的（如 50mm/ $f1.4$ 的镜头）。焦距是指从镜头的光学中心到胶片平面的距离。 f 档由镜头的尺寸来计算。

焦距和视角

镜头的焦距决定视角，或者说透过镜头的景色。一般的镜头提供的视线范围大约等同于人类的视线。

短焦镜头的视角更广——它们是广角镜头。长焦头有更窄的视角，且会放大物体——它们是远距镜头。广角镜头使背景更远，长焦头压缩了距离，使背景显得近。这样，朝着物体移动摄影机（如轨道拍摄）拍出的画面和摄影机不动但变焦拍出的画面是很不同的。和背景的明显分离，使物体显得更小，使得摄影机的移动不那么被注意到。这样，对手提摄影机来说，广角镜头更好用。

焦点

讨论到镜头的焦点，有三个重要观点：模糊圈，景深和超焦距。

模糊圈

最简单的定义是，模糊圈是指对在一次摄影中可允许的失去焦点的质量的测量。比如说，摄影影像中的一点也许不是真实的一点，而是一个小块的光。尽管在我们肉眼看来它像是一个点。如果其他的点光源被更近或更远地拍摄，它们或许会看起来像更大的斑点块或圆圈。圈，小于千分之一英寸时，肉眼无法分辨，会看作是一个聚焦的点。

你选用的胶片和镜头的质量决定了你拍摄模糊圈的大小。当使用更锐利的镜头，明暗差别更强烈的光源，你的模糊圈也许是 $1/1000$ 或 $1/2000$ 英寸。镜头质量差些，或使用效果滤色片，模糊圈可能要用大些， $1/500$ 英寸。

景深表也使用模糊圈来做部分计算的依据。

景深

景深是指在摄影机可接受的聚焦中摄影机中最近到最远的点之间的地方。当焦点设置好后，焦点前后一定距离内仍然是聚焦的。摄影师必须懂得如何计算给定镜头的景深，及如何在必要时扩大和缩小景深。

胶片系统提供景深的控制。自然的浅的景深可以很容易地控制来创造出你想要的风貌。景深被用来做创作的工具。在很多场景中，观看者有很多景深可以选择，有时候观众似乎不知道去看哪里。使用景深来控制画面，你可以把重点分离出来。

有几种方法决定景深：

- 景深表
- 手工计算，让使用者使用计算尺通过一系列参数来约算出景深

- 计算机软件来计算景深
- 一些新的摄影机上的“智能镜头”装置能在镜头旁装有的显示屏上直接显示景深。



影响景深的参数

- 目标的大小
- 光圈
- 焦距
- 和摄影机的距离

如何减少景深：

- 使用更大的格式
- 使用更大的光圈
- 使用更长的焦距
- 减少焦点的距离（把摄影机移得更近）

控制景深让观众聚焦在画面中的主要目标。大的或广的景深（更深的焦点）用来表现整个画面。通过打开光圈，向后移动，使用长焦镜头，景深变窄使得背景虚化。这种效果可以

使一个场景更戏剧化，使观众的注意力集中到一个目标物体上，放弃在其之前或后面的物体。这种效果经常被称作差示聚焦。

超焦距

超焦距可以被翻译为在最近的焦点距离，把光圈对准无穷远，这样近一些的物体是聚焦的。

在这一点聚焦对特定的镜头和 T 档的结合提供最大的景深。在超焦距聚焦，景深从超焦距的二分之一到无限远。

35 mm CAMERA DEPTH-OF-FIELD and HYPERFOCAL DISTANCE										
LENS FOCAL LENGTH: 50 mm				CIRCLE OF CONFUSION = .001" (1/1000")						
F/stop	f/1.4	f/2	f/2.8	f/4	f/5.6	f/8	f/11	f/16	f/22	f/32
Hyperfocal Distance	230.7'	161.5'	115.3'	80.7'	57.7'	40.4'	29.4'	20.2'	14.7'	10.1

举例：

如果你用 50 毫米的镜头拍摄 35 毫米胶片，f/11 光圈，超焦距 30 英尺。（从上表得出），你的景深将从超焦距的一半（15 英尺）到无限远。

双系统 *Diligence*

根据它最根本的特性，胶片摄影机是众所周知的双系统操作。一个系统是摄影机，记录故事情节的画面，另一个系统是录音系统，处理声音。

做场记和同步的明显的麻烦抵消了不被线缆包围及每一个“世界一流水平”独立系统带来的方便。当然，我们需要重新解决声画同步的问题。这个问题被我们把每一格胶片命名的能力给大大地简化了。

“胶片，摄影机，它们无论去哪里，
我曾把它们带到撒哈拉沙漠。我曾
经把它们带到喜马拉雅。*我把它们
带到世界各地。*”

-Pascal Wyn, 导演

规划你的工作流程

作为创作者，现在有多种多样的拍摄方式和传输格式供您选择，因此，提前规划并作出清晰方案将有助于您实现最佳的制作效果！

越早确定项目的工作流程，就可越多地获得选择的自由！

工作流程是各种工序的组合---利用硬件设备，软件系统，以及人力资源，协同工作，达到最终目标，或部分目标。下面几项内容可以成为电影制作任意阶段的工作流程：

- 前期筹备
- 制作
- 后期制作
- 发行

电影工作流程包含四个主要类型，每一种在拍摄，加工，输出过程中都需要模拟与数字工具的混合使用。

- 胶片拍摄、胶片发行（如：超 16mm，16mm 或 35mm 至 35mm）
- 胶片拍摄、电子发行（如：超 16mm，16mm 或 35mm 至 HD，SD 或数字影院）
- 电子拍摄、胶片发行（如：24P 至 35mm）
- 电子拍摄、电子发行（如：24P 至 HD 或 SD 或数字影院）

当代的电影创作者在利用活动影像讲故事的时候，又借助后期制作设备来增强创意效果：

- 扫描胶片，生成数字样片
- 色彩管理
- 增加大量视觉特效
- 减少或改善影像的不真实感

若想使新型的电影制作加工更为高效，您需要了解什么？

当您选择拍摄媒介时，请记住，您要保证影像质量的水平，而且多数情况下，影像质量事后无法改善。如果以最高解像力拍摄，在后期您的选择范围会非常宽广，并可依据您的预算，在发行时也具有最多的灵活性。您不可能很节省地在后期制作时修正曝掉的高光部分，若需解决电子拍摄的不足，花费非常昂贵。

如果没有事先规划，您在后期阶段可能要浪费大量时间在解决影像的问题上，而不是利用后期制作来为创意和叙事加分。而且更为糟糕的是，即便是最好的后期制作设备也不能解决所有问题。如果您使用 16X9 的画幅拍摄，但最终您需要提供 4X3 画幅的影像时，您无法在后期实现这一变化。

这里我们提供了一些建议，它们将帮助后期制作更为高效，并使制作效果更为出色。

- **确定发行格式**

首先确定发行格式将帮助您合理规划和预算您的项目。您的决定将极大地影响到拍摄和后期制作流程的选择。

- **尽早与后期公司接触**

开拍之前，要与后期机构讨论您的项目和预算，评估他们的能力，讨论所有可行的方案。您合作的后期公司成员将提供有价值的见解，帮助您建立合理的工作流程

- **用最高分辨率拍摄**

如果您在选择拍摄媒介时，被要求保证影像品质，您可以用最高解像力的媒介拍摄，就可以确保影像质量，以及后期制作和发行中的灵活性

- **用最高分辨率扫描**

扫描时使用最高解析力和比特深度。影像的高解像力和比特深度对影像后期处理起到强大的支持和保障。它们也同时提供了影像输出与发行方式的灵活性

- **用最高分辨率记录**

用最高解像力记录胶片，它将提供发行格式的多样化选择，并提供最高影像品质的发行拷贝及数字输出格式

- **知道你不可能在数字后期制作解决所有问题**

你可以通过后期制作解决很多问题，但有些问题是解决不了的，比如用错误的画幅比例拍摄，或是高光部分曝掉等。利用后期制作解决问题既花费时间，又增加费用，对于整体预算有很大影响。

- **合理规划预算/为你的方案计算价格**

仔细并合理地规划预算。如果预算存在问题，要依据不同的方案进行估价，并要明确：什么样的影像解像力是您的项目所要求的？是否洗印单位可以在晚间或非高峰时段提供数字调色服务？哪些场景需要更多的时间和精力？

“ 尽管数字影像在大踏步前进，
但事实是，
它仍然无法与胶片的感觉相比较”

Tim Orr---摄影师

电影制作的相关资源

洗印厂/后期公司

随着对数字技术和传统胶片技术逐渐增长的依赖，洗印厂/后期公司在电影制作中的角色变得日益重要。以前，大部分对于影像创意的决定是在现场作出的，后期阶段能够对创意的影响很少。而现在，越来越多的创意通过后期制作实现，这就使与洗印厂的沟通变得非常关键。

在您开始拍摄之前首先要选择洗印厂并与洗印厂负责人交流，您可以因此了解拍摄中及后期阶段中哪些方案是可行的。现在洗印厂的技术可以确保稳定的洗印质量。他们不断与时俱进，并与您共同努力，以取得最佳的制作效果。

洗印厂与后期公司的不同

到目前为止，为完成后期制作您必须经历多个后期环节：（洗印厂、底剪、光学特效机房、数字特效机房、视频工作站等）。今天，很多洗印厂可提供以上大部分服务。

设备：租还是买？

大多数制作公司选择租赁所需要的摄影机、镜头、灯光以及色纸；他们认为这是影片拍摄最经济实用的方式。全球大部分租赁公司都可以提供主流品牌的设备，即便您在遥远、偏远的地方拍摄也可以得到服务支持。

出于您的计划或特别需要的考虑，您也可以购买摄影机和灯光套装组合。许多优秀的摄影机、镜头、备件、灯光及声音组合在二手市场上均有提供，并价格合理。但在决定最终购买意向前，您需要做各种现场测试以确保设备的状态和可靠性。

租赁公司

租赁公司是您享受最新科技和技术的最佳资源。他们熟知光学设备和摄影机方面的最新进展情况，并且他们总是很乐意与您探讨各种可行的方案。

相关设施及所提供服务

尽管后期制作设备公司特点不同，但大部分公司可以一下服务：

影像获取

经过选择的镜头通过胶片扫描转换为数据格式，以备随后的胶片或电子输出。影像数据的设置和大小将直接关系到最终输出的质量。例如：最高规格的数据设置可以获得最高规格的影像输出设置。相反，越少的数据信息将无法有效地支持更多的影像信息输出。

中间处理

- 数字特效，包括色彩管理，是扫描后的影像数据经计算机硬件、软件的处理后生成并管理的。其中的许多技术是后期设备的专有技术。优秀的后期设备可以制作出高质量的特效，并在整个处理过程中对色彩进行精确和连续一致的调整和管理（这种管理经常是多个工作站之间，甚至在不同地点的工作站之间）
- 除尘 工具可以用来去除前期拍摄画面中的维亚痕迹，以及做画面修复
- 拍摄中所记录的声音也需要后期时进行调整，包括各种干扰噪音的去除以及声音质量的改善。在编辑和最终合成之前，声音需要叠加入画面中。
- 调色师根据摄影师和导演的意图来调整色彩和反差
- 套片---离线和实时编辑---利用 EDL 表将所选用的镜头加入到合适的位置

输出

- 胶片记录通常在画面处理完成后进行。影像数据经过扫描、色彩校正、编辑后可能又通过胶片记录仪重新记录在胶片上。这一步骤是扫描步骤的补充：影像从胶片媒介，转变为数据，然后再次回到胶片上。
- 数字版本制作也是在画面处理后进行。影像数据经过色彩校正、编辑后可能被输出为不同的影像文件格式。拍摄阶段获得的影像质量的水平，加上影像处理过程中的色彩校正管理，将共同决定发行影像质量的水平。

保险：拍摄时一定不能没有 它！

设备租赁公司需要一份保险文件来命名其为损失赔偿的收款人。如果发生设备的损坏、丢失，或涉及到人员伤亡或财产损失时，剧组和租赁公司都将受到保护。即使您个人拥有设备也会有相类似的保险方案。很多电影公司也办理底片保险，用以保障在运输或冲洗过程中发生的底片遗失或损坏。

与后期制作公司的接触

客户代表和**负责报价的制片**是您与后期公司最初接触的人。您会与他们沟通项目内容，他们则依据后期总监及数字特效总监的指示提供报价信息。在您的项目制作过程中他们将负责合约及财务方面具体的安排。

制片或统筹是您在后期公司里接触最多的人。他们的职责包括：

- 制作周期安排
- 设备安排
- 确认进度
- 部门间协调
- 交付成果

后期制作总监或数字特效总监也同时为您提供服务，并作为您与后期制作公司之间的高级联络人员。他们将参与并监督剪辑工作和调色工作，后期制作各个环节的工作都需经过他们批准认可。

调色师从事着艺术家的工作，他与摄影师或导演紧密配合，对影片的色调进行调整。

扫描/记录仪技师负责对胶片扫描仪和记录仪进行操控和优化维护，以确保扫描和记录的品质能够满足客户对影像品质的要求。

剪辑师根据剪辑决策单（EDL）进行剪辑，从而将镜头通过编剪、叠画、特技等手段组织在一起。

声音剪辑师对声音素材进行整理，并将它们编辑到完成的影像内容中。

美术设计师负责对影像的处理，他的任务包括：

- 合成影像
- 渲染影像
- 去除或改善影像的失真感觉，如除尘、除线等等

选择洗印厂的小窍门

通常来讲，您所选择的洗印厂应该是最能够满足您拍摄项目加工需要的一家单位。洗印厂之间的不同之处在于：所提供的技术服务项目，人力资源，相似项目的记录，企业规模，价格，等等。当为手中的项目做选择时要仔细权衡上述因素。

每一个影片项目都有不同的需求。而如何找到在预算范围内能够最大程度满足加工需要的洗印厂就变得非常具有挑战。这里有几点权衡项目：

- 考虑洗印厂的规模

洗印厂规模越大，越能提供更低的价格，这是由于他们的加工量大，内部服务全面，质量控制稳定。小洗印厂一般可以提供特定的加工服务，并很容易找到专人获得咨询服务。但是特定的加工服务也意味着更高的收费价格。

- 考虑洗印厂的位置

如果洗印厂与您的拍摄现场距离遥远，您会面临潜在的危险，以及由于运输胶片而产生的费用。而与洗印厂的日常沟通也将会比较困难。

- 考虑您对洗印厂的信心

您需要把洗印厂看作是一位沉默的合作伙伴，并赋予它足够的信心，而且要使洗印厂了解您所使用的胶片及光学技术。由于这种关系，洗印厂将协助配合您的努力。简言之，您相信您选择的洗印厂会全力保证您的利益。

挑选最适合的洗印厂

仔细寻找可以满足您需要的洗印厂。大部分洗印厂都能提供基本一致的服务项目，主要有：冲洗、印片、胶转磁。除此之外，每一家洗印厂都会特别强调他们的专长以及因此配备的设备和有经验的人员。比如：纪录片及影像资料存档，广告和音乐电视，故事片和电视系列片。有些洗印厂也以服务学生电影人为主业。您必须找到一家最适合的洗印厂能够既满足您的项目需要又满足预算要求，并从前期筹备到后期发行都与其保持紧密配合。通过事先与洗印厂商量时间方面的配合，并使用快运服务，您有可能在 24 小时内看到工作样片。大部分洗印厂有演示片让您了解他们的服务以及可以达到的效果。

如果您从项目开始就与洗印厂充分接触，这些重要的步骤就能够非常顺利地进行，无论您还是您选择的洗印厂都非常清楚对方的要求，希望和预期目标。

- 了解您的需要。您要非常清楚您需要从洗印厂得到什么样的服务和效果，然后带着这些想法与多个洗印厂进行接触。在接触中，请不要忘了表达您关于剪辑、配音、特效、动画等方面的想法，这样洗印厂才有可能用最佳、最可行的方式完成您的任务。
- 了解洗印厂。一旦您选定了洗印厂，就请尽快了解将与您配合工作的主要人员。告诉他们您能做到什么，您需要什么，您的风格是什么。你们之间的接触和了解越多，您能得到的服务就越多。
- 书面落实。面对面讨论及电话沟通是高效工作方式所必需的，但到了需要详细指定您的品质要求，时间要求及价格要求时，必须起草详实的文件，或合同。

胶片摄影机不会象摄像机那样面临贬值的问题。
摄像机今天还在使用，可能明天就被淘汰掉了，
因为出现了新一代的产品；而胶片摄影机的升
级内容其实是装在其中的电影胶片，我觉得最
为精彩的升级影像的方式就是放入一卷新型胶片。

--John Bowring, ASC

摄制组



The Film Crew ... a typical crew engaged in a feature production.

前期制作

在电影制作期间，有一群专业人员为电影项目而努力。他们的主要角色和职责如下。

前期制作中创意阶段始于**编剧**。编剧所创作的剧本（电影拍摄前的文字版本）或是出自之前的文字材料，比如书或剧作，或是编剧的原创。编剧可以出于商业目的创作剧本，并将其推销出去；也可以受雇于制片公司或电影厂，根据特定的要求来创作剧本。剧本需要多次的修改，而且由很多编剧来共同进行创作也是非常普遍的事情。



制片人被授权控制整个电影制作过程，并最终为电影项目的成功或失败负责，他从始至终都参与在整个项目中。制片人的职责是组织电影项目制作，并指导电影项目的成功运作。制片人是奥斯卡最佳影片奖的获得者。制片人在推进着电影项目的进展，因此在前期制作阶段非常活跃。一旦制作开始，制片人的角色就成为监督剧组制作并为制作提供建议，而剧组人员必须认真执行这些建议。然而，有一些制片人会贯穿始终参与在整个制作过程中。

导演是诠释剧本的人，并把电影中的元素组织起来形成具有导演个人特色的作品。导演就像是管弦乐队的指挥，必须能够领导并指挥剧组人员按照他的意图去工作，并保持良好的创作状态。但是在电影拍摄中，导演不仅仅需要指点演员表演，还需要与摄影指导进行沟通。

通，指挥主要的技术人员，管理剧组人员，商讨预算，处理外部压力。导演需为拍摄现场的所有事务负责。

摄影指导（也称 DP，DOP）负责摄影影像效果和影片的影院放映效果。摄影指导将编剧和导演的想法转变为具体的视觉影像，利用他在照明、镜头、摄影机、胶片等方面的专业知识，创作出最为适合的情绪、气氛、并赋予每个镜头以视觉特色，最终获得导演需要表达的情感。摄影指导与导演紧密配合，并决定摄影机的视角，摄影镜头的构图，摄影机的运动等等，他同时明确灯光器材以及摄影机的型号和数量。最终由摄影指导根据拍摄需要作出灯光及摄影机的相关器材清单。

前期制作的创意方面还包括“概念化”过程，由**原画设计师**设计、筹划、并描绘出影片的大概轮廓。原画设计师准备好故事板---故事板是一些列绘画草图，可以形象直观地说明剧情。故事板草图将描绘出剧本场景中的主要镜头，包括构图、摄影机角度、场面设计、人物运动、以及基本的一些道具。在将剧本具体概念化时，原画设计师通常也会考虑并对服化道及角色类型进行设计和思考，他会为人物角色、各种物体设计出不同的草图方案。原画设计师需要与导演，制片人、摄影指导及美术组紧密配合工作。

执行制片人需要严密把控电影项目的资金状况。他通常从商业运作角度监控项目的进展，但通常不参与每日的电影制作中。

当负责创意的剧组人员在将剧本具体概念化时，**制片组的财务人员**须将各项开支按照名目详细列出并作记录，以确保成本控制在预算范围内。（在较小的剧组里，制片人或联系制片人一般负责此项工作）

成本一般被区分为经常性（常规）支出及非经常性（非常规）支出。在高预算的剧组里，通常的规则是 **75%**的预算为经常性（常规）支出，在正式制作之前它们已被商定并被视为固定成本。经常性（常规）支出包括主创人员酬金，剧本及其它项目版权费用等，这些项目之所以被视为固定成本，是因为一旦商定，他们在影片制作过程中不会发生变化。

非经常性（非常规）支出一般占预算的 **25%**。它包含保证制作正常进行的日常开支，它也包含了所有常规支出项目之外的其他项目，如：工作人员酬金、餐饮住宿交通费用、摄影机、胶片、冲洗、剪辑、特效、服装、灯光、置景、道具及其他杂项。

美术指导与导演紧密配合，以确保导演的创意构想能够被呈现在电影画面上。美术指导是美术小组的领导，他以艺术家的专业知识，并以最精准的感觉，最恰当的服装，最适宜的置景来对整个电影视觉效果创作负责。

美术师是向美术指导汇报，负责按照美术指导的设计思路对具体场景进行创作。美术师在现场监督美术人员、工匠人员搭建场景，并且他也负责服装、化妆及道具工作。

布景是任何室内或室外搭建的景物，为电影拍摄使用。**布（置）景师**通常具有美术绘画和建筑经验，他可以依据美术师的口头描述或草图提示来进行布景，并给出相应的绘图设计

和详细的实施清单。由于布景建造的成本开支很大，布景师通常只考虑摄影机镜头范围内的布景方案。

布景装饰师，一般具有室内设计经验，他们可以根据需要，在场景中加入适当的修饰物品使场景看起来真实。无论是商务人员的办公室，还是流浪汉的小屋。

布景装饰师助理（核心人员），他向场景装饰师汇报，负责统筹所有布景装饰所需要的工艺制品。

Swing Gang，他向布景装饰师助理汇报，被派出去寻找一切布景工作中需要的物品。

陈设师，负责在场景中装点入物品和家具制品---包括：家具、地毯、灯、布帘、画框、书籍等---这些装饰将为正式拍摄做准备。陈设师从布景装饰师那里领取工作单。

施工协调员，他向美术师汇报，负责根据布景设计师的具体指令监督布景施工。布景的施工时间可能历时数周或数月，这取决于所需场景的复杂程度。至于在实景拍摄或在布景拍摄的决定，是由制片人及导演依据镜头顺序作出的。

木工从施工协调员那里拿到指令，并按照需要施工

木工助理，向木工汇报，并帮助木工建造布景。

在进行布景工作的同时，**服装师**设计并画出演员在电影中所需的服饰图。服装设计必须经美术师、导演及制片人认可批准方可送至裁缝那里制作。

裁缝根据批准的服装方案制作服装。

选角导演（角色事务助理）推荐并评估适合影片的演员，为演员和制片人/导演安排会面，并帮助制片人与演员经纪公司或代理人沟通合同条款。

选景经理，搜寻影片拍摄适合的景地，并负责取得景地拍摄的许可。

技术顾问，由于他们在某一领域的专业知识及经验被导演聘用，以确保影片在描述某一特别事件或情形时能够准确无误。一个历史学家可能被聘用以确保反映内战的影片符合史实；一名律师可能由于反映法庭的剧情被聘用；一个老挝人被聘用的原因是为核实民俗及民族服饰；亦或一名生物学家被聘用的原因是为了求证反映海豚生存的相关因素的准确性。

如果影片中涉及特殊效果、特技、或动物，剧组常需要一些专门人才：

特效协调（或特效监督）要确保特效小组根据导演的想法正确安排效果。



特效合成师具有将各种特殊效果合成在一起的技能。比如：爆竹---一个小的爆炸装置，在被引爆时，可以模仿子弹、爆胎或小型爆炸的效果。

特技协调负责特技设计，并确保特技既安全又真实。

影片中经常用到动物，而这些动物的表演通常需要有训兽师或牧人的引导或经由食物诱惑完成。一些很相似的动物常扮演同一角色。聪明的剪辑师巧妙地设计动物的运动轨迹就好像它们有目的似的。

现场制片负责日常拍摄运作。他需要处理拍摄场地和运输的事宜，寻找临时演员，订购器材设备，为演员和工作人员解决在外景地的食宿问题，并且他需要每天在工作现场以保证电影制作的顺利进行。现场制片一般在前期制作是就被聘用，并一直工作到后期制作阶段，他向制片人汇报。

前期制作为正式拍摄准备好每件事：

- **创意准备**包括剧本创作到道具设计
- **资金准备**制作电影预算并筹集拍摄资金
- **行政事务准备**包括人员安排及获得外景地拍摄许可
- **实物准备**包括布景制作，服装制作及道具制作

前期筹备结束后，电影项目进入到制作阶段

制作

电影制作期间，电影正式开机，有更多的人进入剧组工作。

摄影指导，在前期制作时已经进入剧组，并在制作期间承担重要工作。摄影指导的首要工作是布光。摄影指导通常根据导演风格来决定影片的风貌，或与导演及美术部门沟通后，根据他们认可的风貌来做布光。偶尔的时候，导演会对影片风貌有非常坚定的观点，这时摄影指导就需要努力实现这些想法。

摄影指导需要为摄影组的其他人员树立典范，从时间观念、行为习惯、穿着举止等方面，或者至少是部分方面，摄影指导要给摄影组的其他工作人员制定专业的工作标准。

摄影指导负责与摄影有关的所有事宜，包括：照明、曝光、构图、清洁等。摄影指导将推荐摄影组工作人员，就是说他会给某一工作推荐 1-2 名备选人员。凡是被摄影指导推荐的工作人员，摄影指导都要监督他们的工作，并且在他们不能满足工作要求时开除他们。相应地，摄影指导也会为摄影组人员争取权益。

副导演（或称第一助理），负责控制拍摄进度，并负责拍摄的如期进行。副导演的常规工作诸如：电话召集演员、工作人员及行政人员在准确时间到准确地点开会，并且他要保证

导演集中精力在影片创作上。副导演在现场发布指令，如：“现场保持安静”！副导演也可以有自己的助理人员。

助理导演/场记(或称第二导演助理)，是副导演的助理，监督演员的现场走位，准备演员-场景清单，指明某一场景需要哪些演员出演。助理导演是拍摄现场和公司总部的联络人。有时剧组还配有第三助理，他也辅助副导演的工作。

动作导演，负责策划大规模的动作场面拍摄，并处理复杂的特效工作，以及对临时演员、特技人员及动物角色进行统筹安排。

如果电影中没有演员会怎样呢？**演员**扮演影片中的角色，有些演员是观众熟知的明星，而大部分演员是新人。

替身是与明星身形相似的人员，并辅助明星拍摄，当在现场准备的过程中---如摄影机就位，灯光布置，扩音准备时---他们替明星站位，因此明星可以做相应的拍摄前准备。

特技演员，是有特殊技能的演员，在影片中做特技的表演，这些特技表演一般都有身体受伤的风险。特技范围从战争场景到从悬崖落下，以及与迎面驶来的卡车正面相撞等。许多特技镜头其实并不危险，他们之所以看起来很紧张刺激是由于适当的摄影机角度，镜头和后期剪辑。

化妆师，出于美容或艺术效果的目的，化妆师负责在演员的脸上或身上做化妆处理。演员在开拍前做化妆，但有时拍摄过程中妆容会消失，因此需要进行补妆。化妆师的工作要保证整个拍摄过程演员的经过化妆后的风貌符合剧情要求。



发型造型师，要负责保持演员在拍摄过程中发型造型。

掌机（摄影师）根据摄影指导的指令与提示操作摄影机。摄影掌机的职责是使摄影机平稳运动，拍摄出令人满意的影像。为此，摄影指导不但要确保摄影机拍摄时不与其他设备相撞，并且要知道摄影机的倾斜角度，以及话筒吊杆的位置，以保证话筒不会进入画面。

摄影助理（或称掌机助理，第一摄影助理），是摄影掌机的助手。他负责对摄影机维护检查，以及负责提供准确的摄影机日志（或称摄影机检查单）---摄影机日志将详细记录拍摄场景的细节。在一些摄影组里，摄影助理同时承担跟焦，打板及装片工作。



打板-装片员（或称第二摄影助理），他负责给摄影机装片，并负责打板工作，而一般在每个镜头之前都会拍一段打板的画面。打板工作看起来好像很简单，但它确实很关键，因为所有的摄影信息都在板上并且要保证清晰易读。

对打板-装片员来说，必须要确保胶片暗袋和暗房绝对清洁，不允许有任何灰尘或头发。而暗袋及暗房必须每天清洁数次。

也许对于打板-装片员来说，最重要的职责是文字工作，这份交给洗印厂的报告必须既清晰又准确，否则在做底剪工作时将很难找到合适的底片。

在大部分的电影项目中，制片总部会特别关注每日的摄影机报告，这是因为所有拍摄的胶片/镜头记录都在其中，可以由此发现拍摄是否按照预算进行，并且了解有多少胶片/镜头成为“废品”。文字能力的好坏是录用打板-装片员的主要考核指标。

附加摄影机（B 机）摄影，是增加的摄影掌机，他有时需要配合摄影掌机，从不同的角度拍摄一些复杂的动作镜头、特技镜头，或第二台摄影机覆盖的其它场景。

录音指导，负责监督电影拍摄制作过程中的所有声音元素，就好像美术指导对视觉元素的关注一样。

录音师，负责在现场控制录音设备。以前，配备 1/4 英寸磁带的 NAGRA 录音机是录音标准设备；而今天，数字录音带，DAT 已经被广为使用。DAT 很容易保持同步和进行编辑，并且不需要杜比或其它降噪音处理。

话筒吊杆（麦克风）操作员，负责操控一根很长的吊杆——它具有可调节的 bar，拍摄中可以将麦克风定位。通过吊杆，麦克风可以位于演员的头上进行收音，但并不会出现在摄影机的视野内。话筒吊杆操作员必须将麦克风定位在合适的位置，以便可以记录所有演员的声音。这需要他将麦克风指向正在说话的演员，并预计好下一个说话的演员位置，然后将麦克风顺畅地转动过去。



顺音讯线人员，当演员在较远的位置表演，而有角色要进入场景时，需要顺音讯线人员操作第二个麦克风。此人同时负责管理所有与录音设备相关的线缆，把线缆进行整理，并用胶带捆扎，小心地随着摄影机的运动移动线缆。另外，他也需负责控制噪音，找到无关的噪音，比如冰箱启动的声音，地板的咯吱声，衣服的沙沙声等，并尽可能除掉或减弱这些噪音。

场务领班，向摄影指导汇报，监督拍摄现场所有摄影机辅助设备的工作。他手下可以有 5 到 15 名助手。

场务，负责操作现场所有摄影机的辅助设备。机械员准备好摄影支架，摄影指导就可以从任何有利的位置进行拍摄。有时需要机械员安全合理地将摄影机固定在快速开动的汽车上进行拍摄，也有时需要将摄影机架在直立的脚手架上取得更高的视野。机械员与电工及灯光组密切配合为现场布光。

移动车操作员，他负责移动车的工作—移动车是一个小型的四轮推车，可以承载着摄影机，一些摄影组人员，甚至导演进行移动。如有必要，移动车操作员可铺设移动轨道，以进行一些室外的跟踪拍摄。在实际拍摄中，移动车操作员需要在合适的时间内将移动车推移至准确的位置。



跟焦员，负责根据演员与摄影机的远近关系调整镜头焦距，或者当通过移动车进行拍摄时做镜头焦距的调整。跟焦员的最主要职责是保证主要运动镜头的锐利清晰。

拍摄开始前，跟焦员在地面上用胶带标注出演员的位置，计算出移动拍摄时镜头与重要位置的距离，以保证平稳的焦点跟踪，获得连续清晰的画面。跟焦员负责根据摄影指导的指示设定光圈。

另外，跟焦员工作也与摄影机有关，每天早上跟焦员需要架设摄影机，并在拍摄结束时收好摄影机。跟焦员也必须保证镜头完全清洁，并在拍摄现场对摄影镜头及附件做随时的清洁工作。

跟焦员很少离开摄影机，而摄影掌机可能需要离开摄影机与导演和摄影指导开会讨论后续的拍摄工作。打板-装片员告知跟焦员下一步拍摄需要的镜头类型和数量。也可以说，在一天的拍摄过程中，摄影机是属于跟焦员的。

在每一条选用镜头之后，跟焦员要向场记员提供所有相关镜头信息，包括：镜头焦距，焦点设置，以及光圈。

在电影拍摄现场，摄影组必须比通知时间提前至少半小时到达现场。摄影机必须在三脚架或移动车上准备就位，而且要放置在第一个拍摄镜头的大致位置上。

场记，负责详细记录每一个拍摄场景的具体细节，以便可以在后续场景的拍摄中随时查看先前的记录，并检查所记录细节的准确与否。场记要确认相邻镜头之间的场景细节必须一致，她同时监督每天拍摄的剧本页数或场景数量，估计镜头放映时长，标注出实际拍摄与剧本间的差异---比如：演员表演时的台词与剧本台词的不同。



剧照摄影师，拍摄剧组照片以便用于电影的宣传。现场工作照和快照被经常使用以保证宣传的一致性。

灯光指导，带领灯光组负责影片拍摄中的照明和其他与电有关的工作。灯光师向摄影指导汇报，并确保摄影指导的指令被执行。

灯光助理，是灯光师的助手。他负责订购所有拍摄相关的灯光设备，并监督灯光组工作。

照明组（电工组），是一个技术小组，负责安装，操控，维护照明。他们把灯光师要求的特定灯具摆放在准确的位置，升高或降低，并等待灯光师的指令进行开关。如有需要，他们会在灯具前加上不同的色纸材料，或通过打开或闭合遮片来调整灯柱的范围。遮片是装配在灯具上得黑色金属遮板。



发电车控制员，负责架设操控发电机---将机械能量转换为电能。

标准剧组（技术）工作人员构成及低成本剧组（技术）工作人员构成

剧组技术人员结构在不同的电影项目之间是不同的，这取决于预算及剧本拍摄的需要。如下是两类最为常见的剧组技术成员构成。

标准剧组工作人员

摄影组	照明组	声音组
摄影指导	灯光指导	录音师
摄影掌机	灯光助理	话筒吊杆操作员
跟焦员	灯光组	
打板---装片员	场务领班	
移动车	场务组	

低成本剧组工作人员

在低成本剧组，摄影指导同时兼有照明和掌机工作，这种情况在低成本电影和电视剧中很常见。

摄影组	照明组	声音组
摄影指导	灯光指导	录音师
跟焦员/装片员	电工	话筒吊杆操作员
	场务领班	
	灯光助理	

电影《迷失东京》是使用非常少量的设备拍摄完成的。当我见到 Lance【Acord】的时候，我已经习惯于在规模很大的剧组工作，并且迷恋各种设备，同时也被其拖累，迷失了更多的自我。因此，此次我更多地关注光效。这不单纯是由于经费的问题，而是可以更近距离地与拍摄主体接触。我们有很多同行经常被大量的设备干扰分心，甚至不能专注于所要完成的工作。而利用如此精炼的设备和方法可以获得突出的拍摄结果，确实令人振奋！

--- Michael Williams, Director

胶片规格

你的摄影机是你选用胶片规格的最主要决定因素,许多摄影机(尤其是 16MM)只能使用特定片芯或卷片类型的片盒(CAMERA SPOOLS),它们使用的胶片长度是有规定的,例如,许多 H16 BOLEX 机器只能用 100 英尺长度的日光型特定卷片方式的胶片,称为:片卷,所以你若有 90 英尺长卷在片芯的零头剩片,就不能在 BOLEX 机器上使用,你必须重新卷片,变成片卷才行.

通常规格胶片的长度

通常规格长度的胶片类型

SUPER 8

超 8 胶片只有一种规格, 50 英尺, 单片孔.

16MM

100 英尺 片卷(R-90)

200 英尺 适用 AATON A-MINIMA 机器

400 英尺

800 英尺, 这里请注意, 通常 16MM 机器上的装片盒是 400 英尺, 所以若使用 800 英尺长度胶片, 必须换成片卷的装片盒.

35MM

100 英尺 只有片卷

200 英尺

400 英尺

1000 英尺

65MM

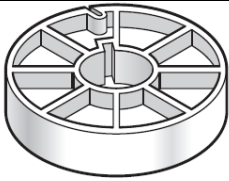
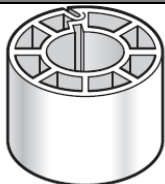
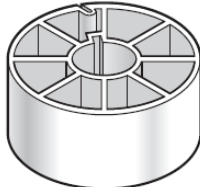
1000 英尺

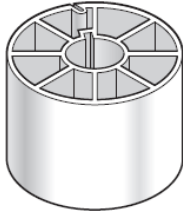
2500 英尺

片芯和片卷

柯达电影胶片有许多种规格的片芯和片卷卷片,每一种规格对应相应设备,让胶片曝光,塑料片芯是所有长度超过 100 英尺的 35MM 底片,以及所有超过 200 英尺的 16MM 底片经常使用的规格,片卷是一些 100 英尺长度的 35MM 和 16MM 胶片的特殊使用规格,200 英尺 16MM 胶片主要是供 A-MINIMA 机器使用,也是片卷.

标准片芯卷片和片卷的型号罗列于下表中.

16mm	
T 片芯： 外径为 2 英寸（51mm）的塑料片芯，内径为 1 英寸（25.40mm），有卷片卡槽，可以卷 400 英尺长度的胶片，这是最常用的 16MM 片芯	
Z 片芯： 外径为 3 英寸（76mm）的塑料片芯，内径为 1 英寸（25.40mm），有卷片卡槽，主要用于长度超过 400 英尺的摄影片盒或拷贝片。	
R-90 片卷 封闭式金属外盒装片，卷片直径 3.615 英寸（92mm），内孔径 0.25 英寸（32mm），装 100 英尺长度的胶片。	
柯达 AATON-MINIMA 片卷 特殊设计的 200 英尺（61m）封闭式塑料盒装片，B-卷片方式，乳剂面朝外。	
35mm	
U 片芯 塑料片芯，外径 2 英寸（51mm），内径 1 英寸（25.40mm），有卷片卡槽，这是常用的 35MM 底片或翻转片的片芯规格。	
Y/EE 片芯 塑料片芯，外径 3 英寸（76mm），内径 1 英寸（25.40mm），有卷片卡槽，主要用于不同长度的 35MM 拷贝片，中间片和声底片的片芯规格。	
S-83 片卷 封闭式金属外盒装片，卷片直径 3.662 英寸（93mm），内孔径 31/32 英寸（25mm），主要是装 100 英尺（30m）和 150 英尺（46m）长度的胶片。	

65mm	
P 片芯 塑料片芯， 外径 3 英寸（76mm）， 内径 1 英寸（25.40mm）， 有卷片卡槽， 主要用于不同长度的 65MM 拷贝片， 中间片的片芯规格。	

胶片片孔的尺寸和形状

主要有三种不同的片孔类型

BELL/HOWELL (BH 或 N)	35MM 底片片孔类型， 它是由早前的圆片孔发展演变而来的。
柯达标准 KS 或 P	正片的片孔类型， 更大尺寸， 圆角使其能承受强外力， 主要用于 35MM 拷贝片。
16mm	所有 16MM 胶片的片孔的尺寸和形状是相同的， 但是底片和翻转片的片孔短些。

改良后的 BELL/HOWELL 圆片孔提高了胶片在摄影机里定位的准确度， 此标准一直延续了好多年， 在此期间， 35MM 专业摄影机和光学印片机内卡住胶片的定位针也与胶片的片孔完全能吻合一致， 使用至今。

旧的醋酸片基的胶片容易萎缩， 所以在放映胶片时片孔会受到影响， 容易产生过度的磨擦和噪音， 尤其是当取下胶片时， 机器齿轮部位容易对片孔造成损伤， 片孔尖锐的角部也是使胶片放映寿命缩短因素， 为了弥补此缺点， 片孔重新设计， 增长片孔高度， 圆角部， 通常被称为 KS 或正片片孔， 此类型片孔就成为世界标准， 用于 35MM 放映机。

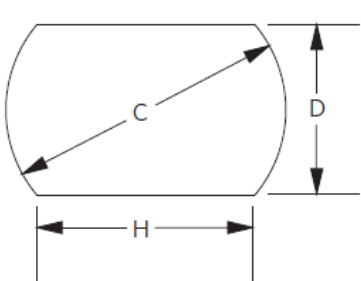
每种片孔都用一个字母标识其形状， 同时用一系列数字标识片孔尺寸大小， 片孔尺寸指的是从片边一边到下一片孔的距离， 字母 BH 表示底片的片孔类型， 常用于拍摄底片和中间片， 字母 KS 表示正片的片孔类型， 常用于声音片和拷贝片。

拍摄用底片可以是在胶片两边打孔（双齿孔）， 或单边打孔（单齿孔）， 所有 35MM 电影底片都是双齿孔， 洗印厂用的中间片和拷贝片有各种片孔类型， 字母 R 紧随着数字表示条状排列方式， 如： 1R 是一排， 2R 是两排等等， 双齿孔和单齿孔胶片提供了更好的变通性， 在单边抓片的摄影机可以使用双片孔胶片， 也可以在单片孔胶片上叠加经过复制或曝光的双齿孔胶片， 如果是经过光学或声道对胶片进行后期加工， 也可以在单片孔胶片上叠加经过复制或曝光的双齿孔胶片（注意： 不要在双片孔机器里使用单片孔胶片）。

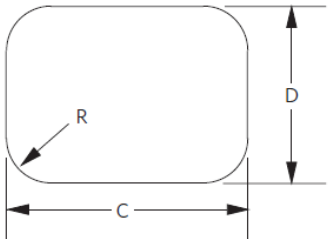
片孔类型

尺寸

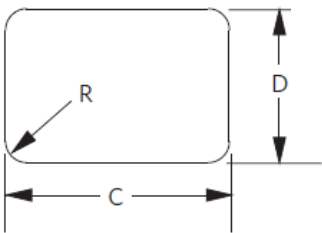
见图和表格



BELL/HOWELL
(BH 或 N)



柯达标准 (KS)



16mm

	BELL/HOWELL		柯达标准		16mm		容许偏差 ±	
规格	英寸	毫米	英寸	毫米	英寸	毫米	英寸	毫米
C	0.1100	2.794	0.1100	2.794	0.0720	1,829	0.0004	0.010
D	0.0730	1.854	0.0780	1.981	0.0500	1.270	0.0004	0.010
H*	0.082	2.08						
R			0.020	0.51	0.010	0.25	0.001	0.03

16mm 胶片片孔规格

2R-2994 — 双齿孔规格，片孔尺寸为 0.2994(7.605mm)英寸，短距，ANSI-SMPTE109-2003

2R-3000 — 16MM 双齿孔，片孔尺寸为 0.3000(7.620mm)英寸，长距，ANSI-SMPTE109-2003

1R-2994 — 单齿孔规格，其他规格同 2R-2994

1R-3000 — 单齿孔规格，其他规格同 2R-3000

3R-2994 — 35MM 胶片裁切打孔加工成 16MM，片孔尺寸为 0.2994(7.605mm)英寸，短距，ANSI-SMPTE171-2001

3R-3000 — 同 3R-2994 类似，只是片孔尺寸为 0.3000(7.620mm)英寸，长距，ANSI-SMPTE171-2001。

35mm 和 65mm 胶片片孔规格

BH-1866 — 35MM BELL-HOWELL 底片片孔尺寸为 0.1866(4.740mm)英寸，短距，ANSI-SMPTE 93-2005。

BH-1870 — 35MM BELL-HOWELL 底片片孔尺寸为 0.1870(4.750mm)英寸，长距，ANSI-SMPTE 93-2005。

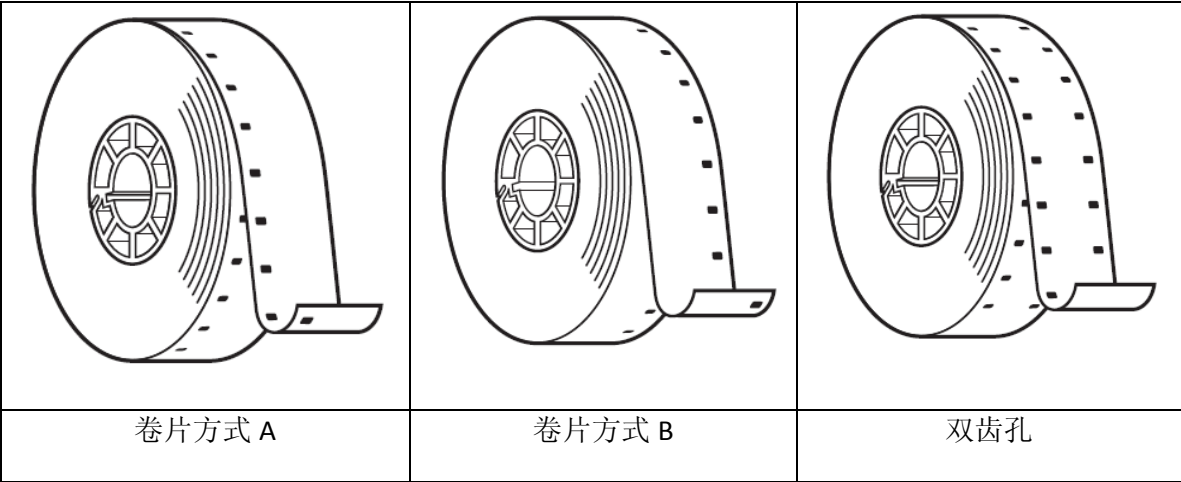
KS-1866 — 35MM 和 65MM 标准正片片孔尺寸为 0.1866 (4.740mm)英寸，短距，ANSI-SMPTE 139-2003， ANSI/SMPTE145-2004。

KS-1870 — 70MM 胶片裁切打孔成 65MM 标准正片，片孔规格 0.1870(4.750mm)英寸，长距，ANSI-SMPTE 119-2004。

DH-1870 — 35MM DUBRAY-HOWELL 胶片，片孔尺寸为 0.1870(4.750mm)英寸，长距，ANSI-SMPTE 237-2003。

卷片方式

胶片通常卷在片芯上，乳剂面朝向片轴中心，所有 35MM 和 16MM 底片的片孔都在片边的两侧。



16MM 生胶片：单片孔胶片，乳剂面朝里卷片，这种卷片方式使片尾部分在顶侧向右，所谓的 A 卷片，其片孔是朝向观测者，而 B 卷片，其片孔是远离观测者，A 卷片主要是为方便接触式印片，不适合在摄影机里使用，B 卷片主要是为摄影机拍摄用，后期适合光学印片。

胶片片盒标签

胶片片盒标签提供非常重要有关片盒内胶片的信息，下述 12 位标签上的数字（5201-001-011.01）表示胶片型号（5201），001 代表乳剂号，011.01 代表轴号和裁切号，乳剂号和轴号在片盒外的封布带上会重复出现。

数字 SP718 代表胶片乳剂类型，片宽，片孔类型和规格，卷片方式和片芯类型等。

胶片宽度，片孔类型，乳剂位置，卷片方式等都在下述标签上特定位置有标明。



“不同胶片规格好比不同的笔刷，
正确的胶片规格能带来最好的拍摄
效果和贯穿故事，超 16 有其特有优
势，你可以快速在场景中运转，小
机器在一些小的拍摄地很有优
势。”

——摄影师 Uta Briesewitz,

胶片的储存和处理

胶片似乎源于一个古老的字：皮肤。它们有很多相似的特性，皮肤和胶片都可能被不正确地处理。

- 皮肤会有划痕，胶片也会
- 皮肤会受化学腐蚀或热能影响，胶片也会
- 皮肤在太阳下爆晒会受伤，胶片也会
- 皮肤会在潮湿和冷的温度下变干和变脆，胶片也会
- 皮肤会在相对潮湿和过热地方产生霉斑，胶片也会
- 皮肤会被烧坏，胶片也会。

但是健康的皮肤和保存完好的胶片更强劲，更具灵活性和可处靠，每年我们知道要花费巨资在皮肤护理上，为何不对胶片也同样精心呵护？

生胶片和曝光的胶片的储存和处理

保证您的生胶片和曝光的胶片之安全

生胶片：

- 未冲洗的胶片必须放置在凉爽环境下，理想温度是华氏 55 度（F）或摄氏 13（C）
- 在拍摄前使胶片保持凉爽。
- 在储存不超过 6 个月，必须放置在此华氏 0 度（F）或零下 18 度（C）
- 从冰箱里取出的胶片，必须在打开胶片盒前，有足够时间在常温回温
- 避免片盒和装有胶片的摄影机盒在日光下
- 不要在闷热的车箱里放胶片。

曝光未冲洗胶片：

- 曝光后的底片应尽快送去冲洗。
- 避免潜影影像衰退而影响质量
- 曝光的胶片要放置在阴凉之处
- 若冲洗要延晚，把胶片放在冰箱里
- 冰箱里取出的胶片得放在室温下回温，再送去冲洗

曝光的胶片的感光性能会随时间而发生变化，主要是感光性降低，反差的变化，灰雾会提高，色平衡变化等的可能，不恰当的储存会引起色彩质量，胶片速度的变化。要使胶片的寿命延长，有效，最重要的是控制储存温度和湿度，避免有害射线和气体的影响。

曝光的胶片更易受到湿度和温度变化的影响，所以建议尽快把曝光的胶片送去冲洗，避免所谓的潜影衰退而影响胶片速度和反差。

温度

通常，储存胶片的温度越低，胶片的感光性能衰退和老化就越慢，如果储存时间超过 3 个月以上，为确保胶片的质量保持最佳，生胶片就应该放置摄氏 13 度（华氏 55 度）或更低，相对湿度 60%或更低。

保持胶片原包装，或放在摄影机片盒里，或是提箱里，避免光线直射，不要将胶片放在封闭的空间，因为会受热，在密闭的汽车里，停放的飞机上，或是轮船上，都很容易能达到摄氏 60 度或更高，无论曝光或未曝光的胶片，在如此环境下放置几个小时，都会影响质量，若没法马上找到洗印厂，就把胶片临时放在零下摄氏 18 度，最多一两周。

如果要储存超过 3 个月以上，或是特殊使用，在摄氏零下 18-23 度环境下，胶片的感光性能的变化会控制在最小。

	短期（低于 6 个月）		长期（超过 6 个月）	
	温度	相对湿度	温度	相对湿度
生胶片（原包装）	摄氏 13 度/华氏 55 度	低于 60%*	摄氏-18/-23 度（华氏 0/-10 度）	低于 50%
曝光的胶片	摄氏-18/-23 度† （华氏 0/-10 度）‡	低于 20%	不推荐（见注释）	

*从冰箱里取出的原装胶片，要在室温下放置一段时间后再用。

†有可能质量会有影响

‡曝光的胶片要尽快送去冲洗

重要提示：当从冰箱里取出胶片，并打开包装，在打开片盒前，必须让其在室温为摄氏 21 度（+/-3 度），也就是华氏 70 度（+/-5 度）的环境里回温，这样可以在处理胶片时，防止因受冷引起胶片可能的变松，这样也是为了防止潮湿使胶片粘在一起。

胶片包装	通常胶片回温时间（小时）	
	摄氏 14 度（华氏 25 度）以上	摄氏 55 度（华氏 100 度）
超 8MM	1	1 1/2
16MM	1	1 1/2 1/2
35MM	3	5

相对湿度

由于无法避免水气渗入有封布带封闭的片盒，所以如果要在湿度很高的地区（相对湿度大于 60%的地方，例如家用冰箱或潮湿的地下室），胶片要保存一个月以上，建议使用防水气的储存设备，或尽可能把多一些胶片放在密闭性能好的塑料箱里。

注意：这里指的都是相对湿度，不是绝对湿度，相对湿度很容易用仪器测得，所谓的一些家用湿度阅读器，测试效果是不错的。

在相对湿度高的环境下处理胶片，防止湿气的渗透比事后去处理更容易些，如果要延后一两天拍摄，把装有用剩胶片的摄影机盒拿下来，放置在干燥防湿的室内，这样可以阻止胶片受潮，拍摄好的曝了光的胶片，应该迅速将其放回片盒内，并且用封布带封好，防止湿气进入。当装有少量胶片的片盒进入了湿气，情况就会比较严重了。所以在环境允许的拍摄地，尽可能地把更多封好的片盒放置在第二个防潮箱内。

湿气的影晌

高湿度能提高霉菌的繁殖，在印片时，低湿度容易产生静电痕迹，曝光的胶片，尤其是彩色片，其衰退速度比生片快，所以柯达建议购买了胶片请尽快拍摄和冲洗，购片后最好不要超过 6 个月，胶片曝光后，应该迅速将其放回片盒内，并且用封布带封好，防止湿气进入，曝光后的胶片请尽早送去洗印厂冲洗。

辐射

不要将未经冲洗的胶片在有 X-射线源和其它放射性物附近放置或运输，机场的许多安检扫描设备会对胶片产生灰雾，在有辐射的地方使用胶片，如医院，工厂和实验室等，请高度警惕，采取特殊的储存。当你要将未冲洗的胶片邮寄到国外，应该在外包装盒贴上标签，标注：“未冲洗胶片，不要经过 X-射线”。通常，感光度越高，胶片就越易受射线影响，如低速片 EI50 的胶片比高速片 EI500 更安全些。

辐射作用是累计递增的，曝光的胶片受的 X-射线越多，损害就越大，胶片经过的环节越少越安全，联邦快递和 DHL 在运输胶片时不经过 X-射线设备，但是会采用手检方式。

机场安检 X-射线

机场使用 X-射线设备扫描行李，胶片可以承受一定计量的 X-射线，但是过量的射线会产生灰雾（胶片的低密度增加而产生颗粒），感光度越高，越容易受 X-射线影响。不仅 X-射线会带来损害，同时安检和海关有时会打开载有未冲洗胶片的集装箱，这就麻烦了，会毁了你好几周的辛苦工作。

你应该避免让胶片走行李托运，因为行李托运的 X-射线设备能量比安检处的强的多，所以胶片很容易受辐射影响。

许多机场多年来使用传统的低剂量扫描设备，检查乘客的手提行李，其相对安全些，尤其是感光度低于 EI200 的胶片或 ASA400 的照相胶卷，但是辐射是累加的，当你带着胶片经过不同机场，多次安检，就会造成胶片受影响。虽然测试显示 ASA400 的照相胶卷在经过 RAPISCAN（一种低剂量扫描设备）机器 7 次，没受到射线的影响。

总之，电影胶片受到 X-射线影响后，很大程度上会使颗粒和灰雾增加，在大银幕上放映时很容易看出。所以电影胶片应该尽量避免 X-射线影响。

但是很遗憾，每天有大量乘客搭乘飞机，在机场安检不可能都采用手检，机场工作人员也不愿 100%满足你特殊要求。如果你计划在国际机场，要手提未冲洗的电影胶片上飞机，你最好事先提早和机场安检联络，做相应的安排，你很有必要自己带一个暗袋，这样安检人员可以在现场用暗袋手检胶片。

当机场安检人员不能看清楚运行在常规输送带上行李里装的东西时，他们会加大 X-射线设备的强度，这样，胶片就可能会承受很大的风险。

避免灰雾的建议

对于胶片而言，X-射线设备采用低强度照射时，经过安检通常不会有明显的影响，但是对于行李托运处的检查设备，X-射线就强得多，因此对未经冲洗的胶片得做如下警示：

- 请求对所带的电影胶片做手检，测试显示单个的 X-射线设备也可能产生灰雾，增加的灰雾使感光曲线的趾部提高，在胶转磁或放映时降低了阴影部分细节，所以建议机场对电影胶片采用新型检测设备，或用手检方式，以免造成电影胶片的灰雾。

TSA（运输安全机构）有关带胶片旅行的建议可以在网站：www.tsa.gov 找到相应的提醒。

在美国 FAA 提供旅客权利，感光材料可以享受非 X-射线安检的要求，有关进一步咨询，查阅 www.tsa.gov，请务必记住，此项申请只限于在美国。

航空货物服务：

我们理解所有货运公司的服务，如：DHL，FedEx，UPS 等，都使用自己的货运航班，在国内线路不使用 X-射线设备检查客户包裹，对于运输胶片时，需要特别强调。同样的航班可能在国际航线上搭客使用，在客机上随机运送的货物，必须接受高强度 X-射线设备检查，所以建议不随货物运输的电影胶片，必需要贴标签注明：“不要经过 X-射线，如果一定要经过 X-射线检查，请不要运输/不要经过 X-射线/请马上与客户联系”。

国外旅行

国外旅行，在机场安检次数的增加不可避免，你得明白国外机场安检使用的各种扫描设备，你应该多预留些时间在海关和安检环节，或提前与安检联系。

到国外拍摄，最好提前做好计划，胶片运输能用安全方式，或与当地柯达业务员联系，如何在拍摄地用最好的方法拿到胶片。

尽量在该国冲洗所拍摄的胶片，要找当地的洗印厂，可以和当地柯达代表联络。

周边辐射的背景（对生片的作用）

周边伽码辐射主要是有两个来源：低能量辐射源和高辐射源，对于周边辐射对曝光胶片的影响，主要是感光材料的密度产生增加，反差损失，颗粒度增加，电影胶片的表现取决于诸多因素，如：胶片速度，冲洗前曝光的时间（受辐射），EI500 高感片受到辐射影响后，其表现力的变化几乎是 EI125 低感片的三倍，而这种辐射影响不时马上就能显示的，所以我们坚持购买胶片后，请尽早拍摄冲洗。购买后 6 个月内的胶片，在正常的储存条件下，我们可以认为正常。超过 6 个月，即使放在冰箱里，胶片的感光速度等可能会有变化，想了解周边辐射情况对胶片储存影响，可以放置一个探测器进行测试，最明显的影响是观察胶片的颗粒是否有增加，尤其是底片低光区域。

气体和水气

各种化学气体和水气会改变感光乳剂的特性，从而影响感光性能。通常胶片盒能抵御它们影响，但是有些特殊气体和水气会透过封布带影响盒内胶片，所以确保胶片远离下述污染源——如：抽屉或壁橱内的樟脑球——否则会降低乳化银颗粒的感光性，或产生化学灰雾。

冲洗过的胶片保存和处理

你可以将曝光冲洗过的胶片保存相当长的时间。

冲洗过胶片的保存条件

	短期（低于 6 个月）		长期（超过 6 个月）	
	温度	相对湿度	温度	相对湿度
冲洗过的黑白片	摄氏 21 度 （华氏 70 度）	低于 60%	摄氏 21 度 （华氏 70 度）	20-30%
冲洗过的彩色片	摄氏 21 度 （华氏 70 度）	20-50%	摄氏 2 度 （华氏 36 度）	20-30%

湿度对冲洗过的胶片影响

低于 50% 的湿度通常会对胶片产生静电的问题，造成冲洗后的胶片容易粘灰尘，很低的湿度也会造成胶片弯曲变形（如牛顿环，见下文）。

牛顿环和压力痕

同心波段的彩色光有时可以在两个不相邻的透明表面周围看到，如两片玻璃，或两段胶片（接触式印片），我们称之为牛顿环，其产生原因是同样波长的光线作用于两个不同物体表面。

压力痕主要是光滑和闪光的斑点，或是一连串在乳剂表面的斑点，它是由湿度和热度压力的出现而形成的，压力痕的来源可能是不正确的冲片机干燥箱条件，在过度潮湿的条件下卷片，或是在冲洗前或后的高热条件下卷片引起。

污染源的影响

如前所述，有些特殊气体和水气会透过封布带影响盒内胶片，所以确保胶片远离污染源。

胶片处理

无论房间凉爽与否，不要把胶片储存在热的管道旁或在直射阳光下的窗户边。

储存胶片的房间应保持温度的一致性，充足的通风，确保胶片的感光性能一致。

处理胶片时，要仔细拿着胶片边，避免因手指触摸引起感光性能变化，卷片时操作不当也会产生同样问题，保持胶片表面干净，防止乳剂面和片基的划痕。

减少胶片损坏

胶片设备可能造成胶片损坏，按发生的几率排列分别是：放映机，剪辑设备，清洁机器，胶转磁，印片机和摄影机。

处理胶片的常规警示

- 定期对胶片设备进行维护
- 定期清洁所有摄影机/放映机片门
- 定期检查冲片机片轮
- 定期清洁摄影机片盒
- 定期清洁胶片
- 片边打蜡/润滑胶片，减少胶片磨损。

胶片清洁

使用 PTR 清洁轮是清洁胶片的好方法，可以清除冲洗后胶片上的灰尘，最好是采用超声波胶片清洁机，它比液体手工清洁和 PTR 轮更安全，更高效。

手工清洁 —

- 使用软布工作。
- 如果干洗无法去除灰尘，只使用经过批准的商业清洁剂。
- 从不使用有毒，对身体健康有害的化学剂。

处理划痕

划痕在实际工作中无法避免，但是可以通过下述方法减少划痕出现的次数。

- 采用湿印法重印，可以隐没片基划痕，或是一些乳剂面划痕
- 对于轻微的划痕，采用重新水洗
- 上光剂去除片基划痕

有关详细讨论，可以参考柯达刊物 H-23 *胶片维护* 一节。

更长时间胶片储存（10 年以上）

当保存期要更久远，彩色染料比银影像更易于产生变化，下述一些指南能使胶片保存期超过 10 年。

经常性清洗胶片，去除胶片上残存的化学品，例如海波。参考 ANSI PH-4.8-1985

有些彩色胶片的设计是不经过 ECN-2 和 ECP-2E 工艺，在冲洗时采用稳定剂（例如有些翻转片使用 VNF-1），请经常遵守推荐的冲洗规格和药水配方。

所有胶片必需保持干净，用专业方法清洁，如果使用液体清洁，请保证良好的通风，并且遵守当地政府有关的环境保护条理，处理废液。

使胶片远离含有有害化学烟气的空气环境。参见上述“污染物的影响”一节。

对于冲洗过的醋酸和聚酯片，不要在超过摄氏 21 度（华氏 70 度），相对湿度 20-50% 的环境里保存。

在上述条件下，乳剂面朝里，没有封布带的片盒必需平放。

其他信息，可以参阅 ISO-2803 或 ANSI PHI 43-1985 “对于冲洗过胶片的保存实践”。

胶片的曝光

曝光是使用底片的一种具体实践，一定量的光照射在胶片上，使乳化银颗粒形成密度，光越强，形成的密度就越高，密度越高，表明曝光量越强。

底片上决定密度高和低的因素是：

- **曝光时间**是光照射在胶片上的时间长度，对于摄影机而言，就是快门的速度，按每秒 24 格拍摄，曝光时间就是 1/48 秒。
- **胶片感光性**是用 ASA 或 EI（曝光指数）表示，胶片速度越快，乳化银颗粒越大，并且数量也越多，EI 的数值也越高，在胶片上产生密度所要的光就越少，而对于低速胶片，需要更多光照射。
- **光孔**是光线穿越摄影机镜头孔的直径。
- **光强**是描述多少量的光从物体反射，有多少量的反射光被摄影镜头吸收。

控制变化

为了得到正常曝光，我们需要计算上述变化。

变量	表示单位	数值举例
曝光时间	以秒来表示	1/48 秒
胶片感光性	以 EI 数值来表示	EI 100
光强	以尺烛光来表示	100 f. c
光孔	以 f/光圈	f/2.8

光孔

光孔开，就象人眼的虹膜开，它是用光圈 T 或光圈 F，再配合下述数字：1.4, 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16 和 22。

光圈

光圈可以理解为用尺烛光标定的光强，定义为照射在胶片上的光强，我们说一档光圈，就是说光的量是两倍还是一半。

光圈 T 和光圈 F

在讨论镜头光孔尺寸时，摄影师通常会用光圈 T 来描述，照相摄影则使用光圈 F 来定义。

- 光圈 F 是一个物理估算值，指摄影镜头穿过的光的能力，用镜头的焦点长度除以镜头光孔直径，就是光圈 F 的值，在这里的计算中，没有考虑光穿过镜头时本身的损失。

$$F \text{ 光圈} = \frac{\text{镜头的焦距}}{\text{镜头光孔直径}} \quad F/1.4 = \frac{50\text{mm}}{36\text{mm}}$$

- 光圈 T 是指实际穿过镜头的光量，这里的光量值已去除了透射镜头吸收而损失的光量，也包括内部反射和散射，镜头设计时，考虑到玻璃的质量，镜头涂布的元素变化等，每款镜头就有相应的光圈 T 的数值，因此光圈 T 比光圈 F 更准确。

与两者相关的是光穿透镜头的效率，如果镜头能让光全部透过，那么光圈 T 和 F 是相同的，测光表能计算光圈 F，一旦你规定了正确的曝光量，你就可以设置准确的光圈 T 的值。

对应于曝光的光圈

- 数值越小，光孔越大
- 两个相邻的光圈，实际穿过光量的区别，不是一倍，就是一半。

曝光的计算

对于摄影机，曝光时间与拍摄速度有关，通常是每秒 24 格，所以描述曝光时间就是以拍摄速度来计算的。

请注意下述变量之间的关系

拍摄速度 (fps)	曝光指数	尺烛光 (f. c.)	光圈 F
24	100	100	2.8
24	200	50	2.8

鉴于电影胶片的感光性能是普通胶卷的两倍，所以我们对于同样的曝光，烛光尺按一半来计算，其它对照关系请参阅下表。

拍摄速度 (fps)	曝光指数	尺烛光 (f. c.)	光圈 F
24	100	100	2.8
24	50	200	2.8

其它变量

你也可以改变光圈 F，请记住打开镜头盖，增加一档光圈，实际的光通量就是翻倍。相反，减少一档光圈，光通量就是减半。

拍摄速度 (fps)	曝光指数	尺烛光 (f. c.)	光圈 F
24	100	100	2.8
24	100	200	4.0

因为 F/4 与 F/2.8 相比，通过镜头的光量只是其一半，我们为达到同样的曝光，必需在场景增加一倍的光。

你可以同时改变两个参数值，如下表：

拍摄速度 (fps)	曝光指数	尺烛光 (f. c.)	光圈 F
24	100	100	2.8
48	400	100	4.0

反差：主要是所拍摄物体阴影和光照部分的差异，体现在底片或拷贝片上，就是色调间的区分。

宽容度：在冲洗过程中，指有效曝光范围。

正常：指能正确还原我们所见物体的曝光，通常我们对演员脸部打光，达到正常曝光。一般而言，柯达彩色底片宽容度大约在 10-12 档光圈（注：VISION3 底片有超过 14 档宽容度），那就意味脸部若超过 5-6 档曝光不足，就会显示出黑色，若是 5 档曝光过度，就会显示出白色。

过度曝光，如果出差错，就会出现类似“防弹”底片，为了得到最佳的曝光，最好是在底片上能有更多信息，而不是太少。

冲洗：就是实际显影底片的过程，让曝光的底片在几种化学药液里发生作用，如：显影液，定影和漂白，将潜影转变成真实的，成型的色彩表现。

拍摄-影像加工- 输出：

整个模拟的影像链，就是设计成能容纳正常曝光，正常冲洗，正常印片。事实上，整个系统只要是按正常数据处理，是非常简单易操作的。

摄影师通常都在接近正常化的情形下操作，只是在影像链的局部做调整和处理，能创造出有趣的影像结果。

正常曝光

你总是试图在所使用的胶片上，获得最佳的宽容度，颗粒，色彩和锐利度，正确曝光的底片能让你获得最佳影像效果，一旦你了解胶片的极限和能力，你就能在拍摄现场更有自信作出正确的决策，有时，你为了获得想要的特定影像结果，会运用曝光不足或过度。

一致性的曝光，减少了后期对冲印厂的依赖，也避免了因对影像做修补等在冲印厂花费额外费用和时间，有时，摄影师为了获得想要的特定影像结果，他们会运用曝光不足或过度的手法。

为了校准到正常曝光的影像，前期曝光过度的结果是： - 颗粒明显降低 - 色彩饱和度更高 - 黑色更丰富 - 反差增加	为了校准到正常曝光的影像，前期曝光不足的结果是： - 颗粒明显增加 - 色彩饱和度降低 - 黑色不扎实，看上去象烟雾状 - 反差降低 - 锐利度降低
---	---

在“底片”这本书里，Ansel Adam 是这样说的：曝光不足和过度其实是曝光差错，曝光不可能总是正确的，所以他建议使用曝光增加或降低来代替曝光不足和过度的说法。

“当今我们使用的电影胶片，真是让人感到惊奇，许多人因为是非专业的，所以没法区分超 16MM 和 35MM 的差别，即使是使用 500 度的电影底片。”

——摄影师 Uta Briesewitz

曝光工具

在一个场景中，测量照明的亮度，可以帮助摄影师选择摄影机的设置，从而最好地满足创作的需求。准确的曝光，由投射到胶片上的光线强度以及摄影机快门的开启时间长度所决定。光线的强度受到摄影机镜头光圈的大小，光源投射到场景中的光线量，以及场景中物体对光线的反射能力所决定。

测光表

目前市场中有各种形状、大小、以及样式的测光表。

入射光测光表比较容易使用，因为它直接告诉我投射到测光表上的光亮是多少。用入射光表测量被拍摄物体时，输入曝光时间以及胶片感光度，测光表就会显示出正常的曝光值。

测光表由两部分组成：一个感光器件和一个简单的计算器。当我们需要测量某个光源的时候，按下按钮，一个测量的数据就被提取（尺烛光），然后被整合到运算当中。

大多数测光表，允许更改一个或几个曝光参数，他将体现在不同的曝光光圈推荐上。

入射光测光表是用来测量投射到拍摄主体上的光线强度。点测光表则是测量拍摄主体反射的光量度。



入射式测光表



点测光表

- 使用入射式测光表测量主光源，一般可以获得准确的光圈数值。区别在于摄影师测量的位置会有不同。测光表各生产厂商一般会推荐测光表的白色感光探头指向摄影机镜头。与此不同，一些著名的摄影师基本上是指向主光源而不是摄影机的方向。他们认为这一方法有利于保持每个镜头之间的连续性。
- 所有的反射式测光表都按照某一固定色调的反射率进行校准，黑色或者白色，按照18%的灰密度。
- 感光器件与彩色电影胶片对光线的反应是不同的。测光表的显示指数可能会导致电

影胶片曝光不足或者过度，这主要取决于场景中主要的色彩是什么。

- 注意事项

1. 在整个曝光范围内检测测光表的准确度。在整个曝光范围内保持一致的细小偏差是可以容忍的。在高光和暗部不一致的反应则会误导曝光设定。
2. 点测光表采用的是一套光学系统，因此必须采用读取远处小的光亮物体（如远处的一个灯泡）来确保感光探头的准确性。检测点没有到达被检测物体表面时，测光表的指示数据不会移动。
3. 用点曝光表进行耀斑检测。读取一个小的暗部区域，周围是亮的表面。先从远处读取，然后再靠近到填满整个观察区域。如果在近距离的读取值显著降低，那么很可能拍摄时会产生耀斑。这时需要给摄影机镜头添加遮光罩，以防止耀斑的产生。

18%反射率是一个场景总体反射率的平均值。它基本上被看做白色和黑色物体反射率的中间值。摄影师有时通过测量 18%的灰卡来确定拍摄的正确曝光。灰卡也作为摄影师检查拍摄素材时的参考。使用灰卡，可以降低人为的因素，从而确保色彩还原的准确。

当设置测光表时，输入正确的参数是获得最佳曝光的关键。首先，输入拍摄所使用胶片的感光度。然后，输入拍摄格速，它决定了每格底片的曝光时间。大多数测光表预设的摄影机快门角度为 180 度，然后在此基础上进行运算。所以，任何摄影机快门叶子板开口角度的更改，以及任何滤光镜的使用，都不许做相应的补偿修正。例如开角为 90 度时，就需要补偿一档曝光。这时，感光度为 250 度的底片，则测光表上输入的感光度就是 125 度。

使用点测光表

点测光表可以帮助摄影师选取场景中的某个部分，从而测量出这幅画面中某个区域的反射率。测光表应该放在摄影机正面中轴线上，以准确的测量投射到镜头和胶片上的光亮度。

用点测光表获得的数据，无论实际情况如何，都要当做中灰的反射率来看待。比如：

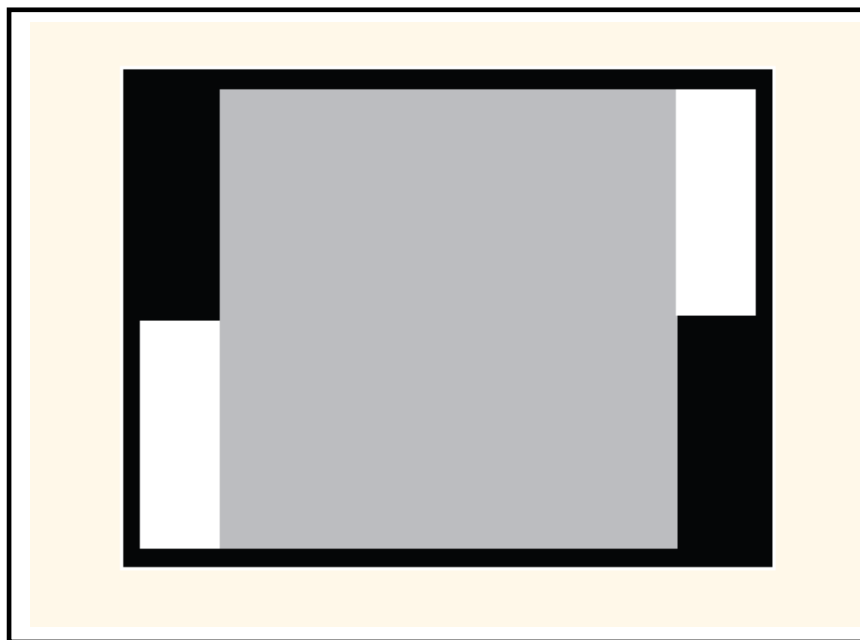
- 如果你用点测光表测量一个中性色调的物体（反射率接近 18%），那么您读取的就是正常曝光的数值。
- 如果测量的物体反射率高于中灰 5 档，比如雪景，这样点测光表会按照雪景的反射率为 18%进行运算，这样显示的曝光值则比正常曝光低 5 档。那么拍摄出来的雪景就是中灰色调，而不是白色。
- 同样，如果被测量物体的反射率低于中灰 3 档，比如一件黑色的衬衫，这样测量出来的曝光值则比正常曝光值高 3 档。黑色的衬衫，拍摄出来也是灰色的。
- 上述各种情况的重点在于，必须清楚测量所获得数值的含义，从而相应的调整曝光的数值。

灰卡

无论是入射式还是反射式测光，要获得正常的曝光值，拍摄的场景的平均反射率必须内置设定——这个“平均场景”对光线的反射率为 16%。（这个数据是从众多实际场景的反射率统计分析计算得出的。）这一“平均场景反射率”的设定，让摄影机和测光设备生产厂商可以提供性能保持一致的设备。ANSI 标准 PH2.12 明确规定了入射式和反射式测光表的默认场景平均反射率为 16%。

柯达的专业摄影师更倾向于 18% 的反射率，比 16% 高 1/6 档，因为这样的效果更好些。今天的电影底片都拥有优越的宽容度，1/6 档的曝光差异也并不明显。

在平面摄影领域，灰卡读数只是提供简单的曝光信息。在移动影像领域，除了提供曝光信息，它的使用还有更重要的意义——那就是为洗印厂和后期公司提供目标参考。实际操作中，拍摄柯达二代灰卡（KODAK Gray Card Plus）可以帮助调色师和配光师保有摄影师拍摄在底片上的风貌，并且为胶转磁设备的曝光和色彩平衡设定提供一个中性的参考影像。

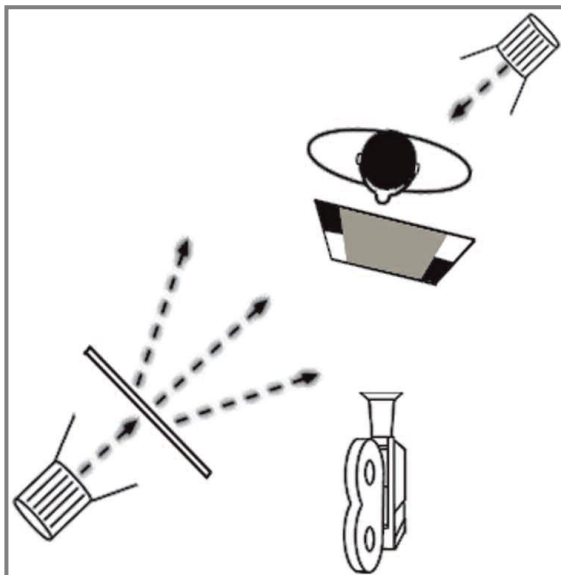


柯达二代灰卡

KODAK Gray Card Plus

灰卡应置于主光源照射范围内，在每次照明变化时，在每盘底片开头拍摄灰卡。

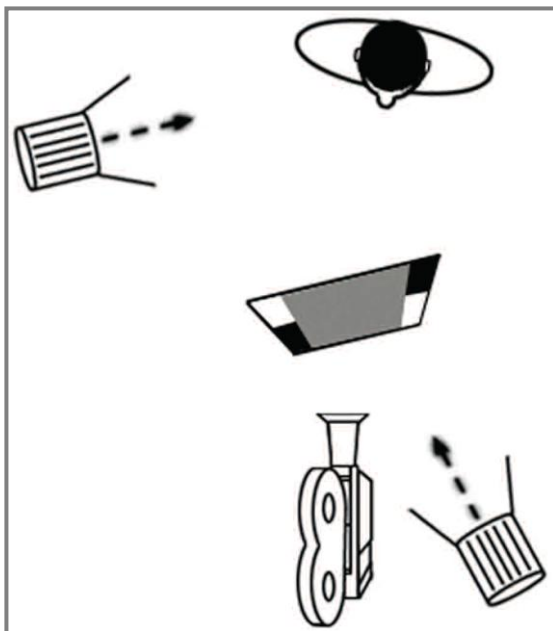
- 灰卡应置于与被拍摄主体接受同样照度和色彩平衡的位置，且占据不少于 15% 的画幅面积。
- 调整灰卡角度，以确保没有阴影和闪光，反射光的色温也符合整体场景的情况。
- 使用入射式测光表或其他方式确定场景的正常曝光。
- 从摄影机位置使用点测光表读取灰卡上的灰色块。如果有必要，则调整灰卡位置或者添加辅助光源，使点测光表读数达到正常曝光的水平。
- 如果可以，与实际拍摄场景一同拍摄灰卡，作为参考影像。
- 在每盘胶片开头或者布光有变化时，重复上述步骤。



单独拍摄二代灰卡

当灰卡置于拍摄场景中，灰卡不能提供准确曝光参考时（场景主要是交叉光源或者是主要为逆光时），则需要单独给灰卡打光。灰卡可以固定在 C 型架上或者稳定手持在摄影机前，照明的色温必须与拍摄场景的色温相同。二代灰卡还可以用在照明色温与胶片色温不平衡的情况（如，没有采用校正滤色片的情况下，在荧光灯或者高色温的家用白炽灯照明下拍摄）。

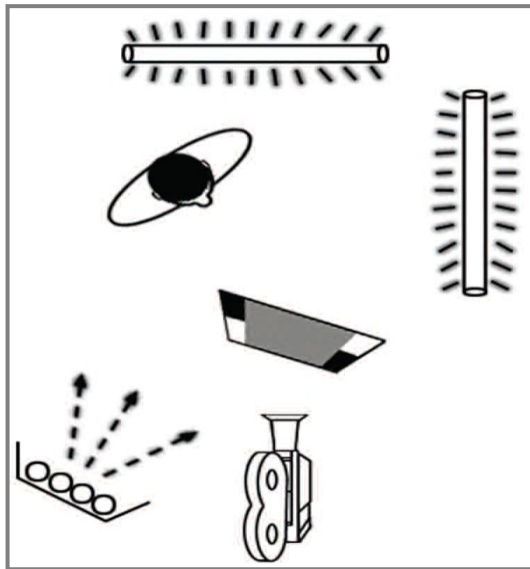
- 在灰卡置于拍摄场景中不能获得准确的曝光参考时，则需要单独拍摄灰卡。（场景主要是交叉光源或者主要是逆光）
- 把灰卡固定在 C 型架上，或者稳定的手持在摄影机的前方。采用与场景中相同色温的照明给灰卡打光。
- 调整灰卡角度以获得均匀的光线反射。
- 与上述的操作步骤相同，用点测光表从摄影机位置读取灰卡读数。调整灰卡角度或照明，使之符合入射式测光表获得的读数。



使用二代灰卡进行色彩校正

当场景中有不同色温的光源时，如日光、荧光灯和钨丝灯等混合光源，使用灰卡一般有两个选择。第一个方法是，读取场景中各个区域的色温，从而确定出画面中的主要视觉区域。然后将灰卡置于这一主要视觉区域进行拍摄，作为将来胶转磁或制作拷贝时色彩校正的参考。

在某些情况下，照明光源与胶片的曝光色温不符，如没有采用校正滤色片的情况下，在荧光灯或者高色温的家用白炽灯照明下拍摄。在这样的情况下：



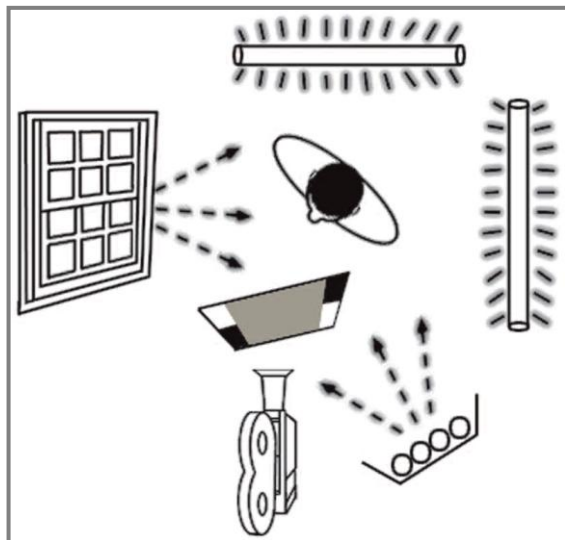
- 读取场景中各个不同区域的色温
- 确定在视觉上最主要或者最重要的区域的色温。在这一区域拍摄灰卡，作为胶转磁或者制作拷贝色彩校正的参考。
- 或者，计算出场景的平均色温，使用这一色温的光源给灰卡单独打光拍摄。这样，胶转磁时电压输出调节或者色彩校正滤色片可以帮助灰卡取得相应的色彩平衡。

把画面上有灰卡的镜头调光到中性灰，接下来的场景则可以按照灰卡上的照明色温进行色温冷暖的色彩校正了。

在混合光源下使用二代灰卡

第二个选择是确定场景中的平均色温。然后用此色温的灯，单独给灰卡打光。当此灰卡镜头被调校到中性灰时，这一场景照明下拍摄而得的镜头就可以据此进行色彩平衡校正。

当您的照明时由混合光源构成的时候，比如日光、荧光灯和钨丝灯光源：



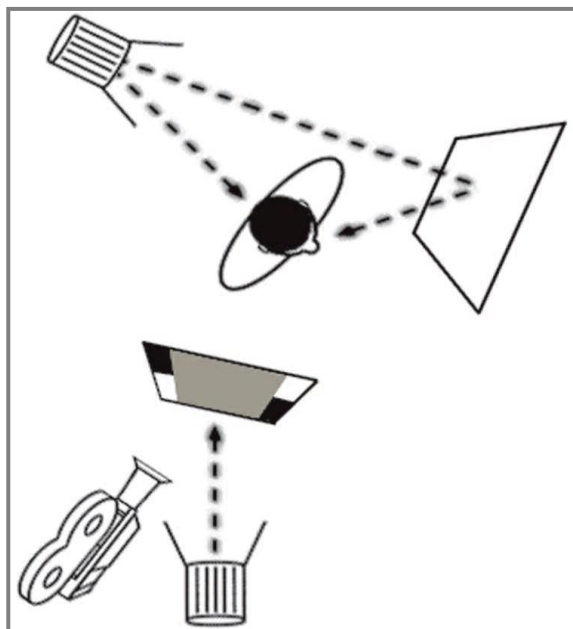
- 测量场景中不同区域的色温。
- 确定场景中主导的色温或者最重要部分的色温的区域。将灰卡置于这一区域进行拍摄，从而为胶转磁或者印片时的色彩校正做参考。
- 或者确定场景中的平均色温，然后用这一色温给灰卡单独打光拍摄。可以采用整流器调整灯光电压，或者使用色纸来获得需要的色温。

当此灰卡镜头被调校到中性灰时，这一场景照明下拍摄而得的镜头就可以据此进行色彩平衡校正。

二代灰卡用于场景的明暗调整

二代灰卡也可以用于在调光和印片时对于某些特殊效果的明暗调节参考，如正常曝光下夜景日拍，在后期印片或调光中使之看起来象是黄昏或者夜晚。正常曝光下，利用胶片上全部的曝光范围拍摄场景。使场景变黑，则灰卡为过度曝光；使场景变亮，则灰卡为曝光不足。灰卡曝光过度或者曝光不足的档数，就可以作为胶转磁和印片时配光的参考值。

为了保持场景照明的颜色，则必须用白光给灰卡照明（符合胶片色彩平衡的照明）。这样在对灰卡进行调色/配光到中性灰的时候，出于创意目的的场景照明才会得以保持原有的色彩。

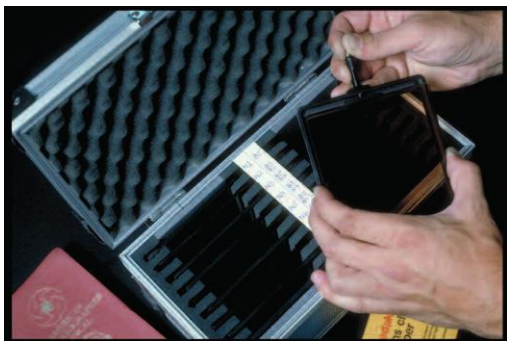


电影摄影并不是简单抓取影像，它应该是与影片在情感上的结合。比较现在的胶片和视频影像，区别就如同看一个苹果和一个橘子。它们是光化学工艺与数字技术的区别，这关系到你要让影片带给观众怎样的感受和情绪。

—Lemore Syvan, 独立制片人

摄影机与照明滤色片

滤色片是指，玻璃、明胶或者其他透明材质的镜片或者光源滤光纸，用来加强、减弱或者改变场景的整体或局部光线的颜色、亮度或者质量。



摄影机滤色片

光学滤色片可以在很大程度上影响所创造的影像。滤色片一般在拍摄中使用在摄影机镜头上，但是也可以使用在胶转磁或者扫描设备上，再有一种情况就是指从视觉上对影像的数据进行调整。

- 色彩校正 — 广义上讲，这类滤色片可以影响日光/钨丝灯光的色彩平衡，过滤绿/品红光线穿透滤色片。这种滤色片中最常见的是雷登 85 号滤色片，它可以把日光修正到钨丝灯光。当我们使用灯光平衡型底片拍摄日光外景时，就会用到这一滤色片。这种滤色片有很多级别、颜色和密度的规格，可以应对几乎所有的照明，从而帮助胶片准确的记录。它们可以分为，转换、光平衡和色彩补偿等种类。
- 光学效果 — 这类滤色片，如偏光镜、星光滤色镜、渐变镜、折射或选择性反射滤光镜等等。偏光镜一般是除去闪光和反射光，它与我们常用的太阳镜原理相同，只允许连续平行波长的光线穿过。通常使用它来加深天空的蓝色。
- 曝光补偿 — 这类滤光镜可以在最小程度上影响光线颜色和质量的同时改变通过其光线的总量。这类滤光镜最有名的是中灰滤色镜。中灰镜在密度上有很多种，基本上是差别一档曝光量就会有一种。
- 色彩效果 — 这种滤光片可以有选择地改变整个画面的色彩偏差。最流行的选择包括，烟草色、怀旧色和珊瑚红。这种增益滤色镜就会让整个画面的红色饱和度得到加强。渐变滤光镜可以有选择地逐渐改变画面某一部分的色彩。最流行的是落日效果渐变镜，它一般可以让画面上部天空的部分颜色变暖，从而提升天空落日部分的暖色调，而不会影响画面下半部分。

注：当在摄影机镜头上加载滤光镜时，要注意做相应的曝光补偿。滤色片吸收了一部分本来应该投射到底片上的光线，因此曝光要得到相应的增加——通常可以通过增大光圈的办法实现。对光线的过滤式基于光源和胶片的性质。柯达电影胶片技术数据表中一般标注了各种常用滤色片的曝光补偿参数。

转换滤色镜

彩色电影胶片，在生产加工时，是按照钨丝灯（3200K）或者日光（5500K）两种光源平衡设定的。彩色转换滤光镜可以在胶片型号与光源色温不匹配时使用。



在钨丝灯光源下采用日光平衡型底片拍摄，则采用 80A 号滤光镜。



在日光照明下采用灯光平衡型底片拍摄，则采用 85 号滤光镜

这些滤光镜是设计应对照明色温发生显著变化时（如日光到人工光源）。传统的做法是，把滤色片加在光源和照明系统之间，或者直接用在摄影机镜头上。

滤镜颜色	型号	曝光补偿增大光圈档数	色温转换 K
蓝色	80A	2	3200 to 5500
	80B	1 2/3	3400 to 5500
	80C	1	3800 to 5500
	80D	1/3	4200 to 5500
琥珀色	85C	1/3	5500 to 3800
	85	2/3	5500 to 3400
	85N3	1 2/3	5500 to 3400
	85N6	2 2/3	5500 to 3400
	85N9	3 2/3	5500 to 3400
	85B	2/3	5500 to 3200

光平衡滤色片

光平衡滤色片可以帮助摄影师对照明的颜色做微调，从而获得稍冷或稍暖的颜色。柯达光平衡滤色片主要就是用在场景的总体色温与胶片的平衡有差异的情况。当用色温表测量出主要光源的色温之后，您可以根据下表选择相应的滤光镜把色温调整到 3200K 或者 3400K。

滤片颜色	型号	曝光增大光圈档数	转换到 3200K	转换到 3400K
蓝	82C + 82C	1 1/3	2490K	2610K
	82C + 82B	1 1/3	2570K	2700K
	82C + 82A	1	2650K	2780K
	82C + 82	1	2720K	2870K
	82C	2/3	2800K	2950K
	82B	2/3	2900K	3060K
	82A	1/3	3000K	3180K
	82	1/3	3100K	3290K
	81	1/3	3300K	3510K
黄	81A	1/3	3400K	3630K
	81B	1/3	3500K	3740K
	81C	1/3	3600K	3850K
	81D	2/3	3700K	3970K
	81EF	2/3	3850K	4140K

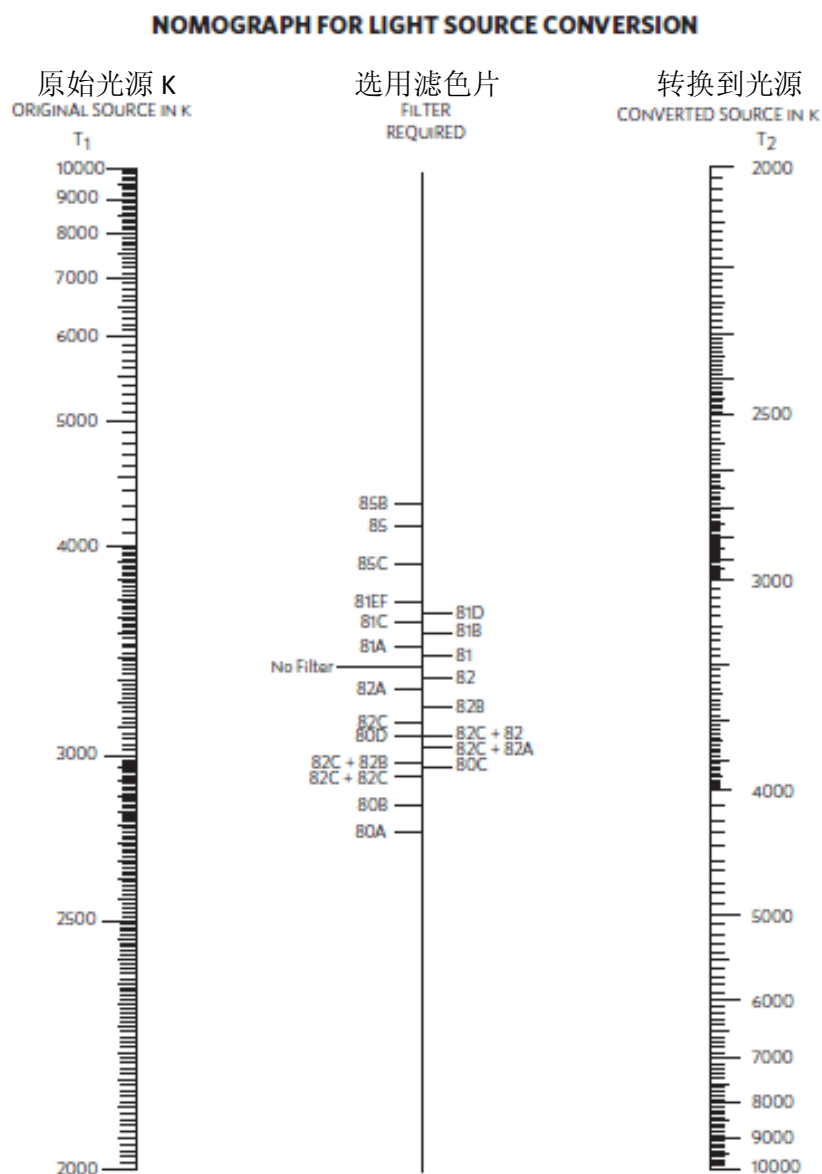
校正色彩补偿滤色片

色彩补偿滤色镜可以控制减少光线中红、绿、蓝三种颜色的一种或两种。他们可以单独或者组合使用，几乎可以对任何特定的色彩进行调校。你可以使用色彩补偿滤色镜对胶片影像色彩平衡进行整体的调整，或者在彩色底片在曝光情况不理想的环境下拍摄进行色彩补偿。这样的修正是经常需要的，比如在印制正片或者在拍摄过程中，光源不是常规的情况。如果光平衡测试下来不能令人满意，你可以通过色彩补偿滤色片观察测试样片，从而估计出需要过滤补偿的需要程度。

色彩补偿滤色片对于下列每种颜色都有几种密度型号：青、品红、黄、红、绿、蓝。在滤色片上，每种密度型号都有数字标识，同时每种颜色都用英文的首个字母表示。标准的设计为，CC20Y 代表“色彩补偿滤色镜，黄色，密度为 0.20”。

光源转换对照图表

可以利用这一图表大概找出你所需要的转换滤光镜，方法是用直尺连接原始光源（T1）和第二光源（T2），那么在中轴线上的交汇点就是大概需要采用的滤色镜。



光源转换对照图表

防紫外线去雾滤色片

拍摄远景、山川、雪原、水域，或者某些航拍的时候，记录在日光平衡型底片上后，画面上开阔的阴影部分会偏蓝。这是由于散射的紫外光的缘故，因为胶片对这部分光比人眼敏感。天光滤色片（A1）可以吸收紫外光，把它加到摄影机镜头上，可以过滤这部分蓝色，同时有少许去雾的效果。

偏光镜

偏光镜（又叫偏光透射屏）可以控制玻璃、水、抛光木器等表面的反射光，降低天空亮度的滤光镜。天空中某一区域的偏振光的亮度是随着这一区域与太阳的相对位置变化而改变的，峰值出现在与太阳成 90 度角的位置。因此在使用了偏光镜后，要避免平摇摄影机，因为随着太阳位置的改变，天空会变亮或者变暗。天空比预期偏亮有如下原因：

多雾的天空拍出来不黑，反倒像明朗的天气。用偏光镜不能使天空整体暗下来。

- 天空经常是地平线附近比较白，而向上方越来越蓝。所以，偏光镜在地平线上作用很小，而越向摄影机上方效果越明显。
- 接近太阳附近的天空不如其它部分的前空蓝，因此偏光镜的效果也越小。

使用偏光镜时，曝光要记住参数 4（也就是增加 2 档曝光），无论你是否旋转调整偏光镜。



未使用偏光镜



使用偏光镜

中灰滤光片

在黑白和彩色摄影中，滤光片，如柯达雷登中灰滤色片 No. 96，可以减少透射到胶片上的光量，而不会影响原场景中的色调。在电影或其他摄影中，可以帮助放大光圈从而获得不同的焦点。它可以帮助你拍摄很强的日光时或者使用感光度很高的胶片时，不必使用很小的光圈。这样它就可以帮助你更好的控制画面的景深。

另外还有柯达雷登明胶滤色片，他们有一定的中灰密度，同时还有色彩转换滤色片的功能（如：No. 85N3 和 85N6）。它们就是在柯达雷登明胶滤色片 No. 85 的色彩转换功能的基础上，加上了不同的中灰密度。

中灰密度	透光率	滤光因数	曝光补偿（档）*
0.1	80	1 1/4	1/3
0.2	63	1 1/2	2/3
0.3	50	2	1
0.4	40	2 1/2	1 1/3
0.5	32	3	1 2/3
0.6	25	4	2
0.7	20	5	2 1/3
0.8	16	6	2 2/3
0.9	13	8	3
1.0	10	10	3 1/3
1.0 + 0.1	8	12	3 2/3
1.0 + 0.2	6	16	4
1.0 + 0.3	5	20	4 1/3
1.0 + 0.4	4	24	4 2/3
1.0 + 0.5	3	32	5

*这些为近似值。对于重要的工作，请进行拍摄测试，尤其是同时使用多种滤光镜时。

增强镜

这类滤光镜由“稀土”材质加工而成，它能吸收或去除光谱中的某些窄频光波，允许其他颜色的光穿过。这样的效果是，让穿透过去的光的颜色饱和度得到增强或提高。最明显的例子是红色——它周围的黄褐色和橙色被吸收掉，剩下的赤红和猩红色得到加强、突出和夸大。滤色同样得到了加强，但是程度上要弱一些。

互补滤镜组

橙珊瑚色镜可以作为一个标准互补滤镜组（如 85 滤光镜）补色滤镜。珊瑚色滤光镜有一系列，它们的饱和度逐渐增高从 1/8 到 8。每升高一级，色温会相应提高大约 250K。这一选择范围可以让摄影师决定让场景逐渐变暖或变冷，甚至是在一个场景中，因为效果的需要或者为了抵消日光自然的变化，改变其色彩。稻草色滤镜也可以用来做补色修正。

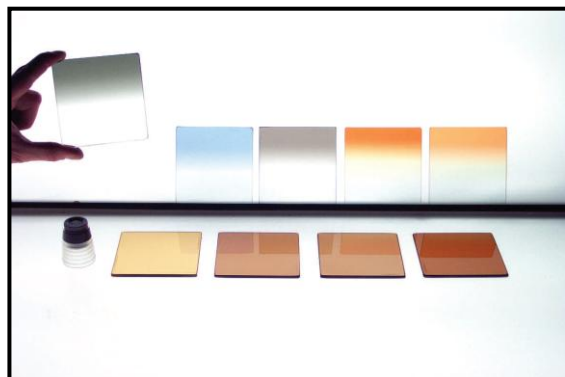
创意颜色

有色滤镜可以细致的改变一个场景的风貌和情绪。某些颜色的滤镜已经形成了统一的规格。一般暖色滤光镜有烟草色、古旧绒面革色和巧克力色。这些颜色的滤镜通常会有一系列不同的级别或者饱和度，比如烟草色就有 1 号、2 号、3 号三种。冷色滤光镜包括不同的蓝色——热带蓝、宝石蓝、风暴蓝，以及其他颜色，如葡萄色。

渐变镜

外景拍摄时，天空往往比下面的景物明亮得多。渐变镜就可以平衡这类曝光——滤镜下面的部分透明，而上面一般是有颜色或者有一定中灰密度的。滤镜的上半部分吸收了部分天光，让天空暗下来，这样与下面景物实现平衡。

最常用的渐变镜是中灰密度的，它在降低天光亮度的同时不会影响色彩。它还可以让天空的蓝色和云彩更明显，否则过度曝光会让它们爆掉（曝光过度）。



渐变镜也有多种创意颜色的选择。蓝色渐变镜可以提升天空的效果。把蓝色渐变镜用在镜头的上半部分，再把烟草色的渐变镜用在镜头下半部分的沙丘上，就会让画面的饱和度增加，实现一种震撼的画面效果。

渐变镜明暗两边中间的过渡分为三种：硬、软、衰减。硬过渡是指镜片的明暗之间几乎没有过渡，这种镜片是用在场景中有明显的水平的直线分割的情况，如海上的地平线。软过渡是指，镜片上明暗之间有个过渡带，暗的颜色逐渐过渡透明，从而把滤镜的效果隐藏起来。第三种衰减过渡，是在整个滤镜片上，密度逐渐降低。它一般是用在场景中很难隐藏渐变镜效果的时候采用。

黑白反差滤色片

彩色滤光片可以在黑白摄影中用来控制场景的反差。在彩色摄影中，颜色创造出视觉的反差以及相同亮度的景物之间的区别。没有颜色的话，相同亮度的表面会混淆在一起。彩色滤光片，都是选择通过自己相同颜色的光，同时吸收其他颜色的光，从而让一个平面的场景中的调阶显现出来。比如在黑白摄影中，绿色的滤色片可以让灌木与周围的山丘区别开来，让灌木更加明亮一些。

在黑白摄影中，彩色滤色镜经常用来压暗蓝天的曝光。大多数的全色胶片对于蓝光的敏感性比人眼视觉敏感度要高。拍摄一个有蓝天和白云的场景时，胶片会把蓝天过渡曝光成为白色，这样与白云就没有了区别。使用补偿彩色滤色片，吸收掉部分蓝光，把天空压暗，白云就浮现出来了。一个黄色镜（柯达雷登 No.8）可以模拟人眼的视觉效果，橙镜可以吸收更多的蓝光，让天空更暗，红镜的效果最强，可以把深蓝的天空拍成黑色。

其他滤色片

这些滤色镜一般是用于创造各种特殊效果：



未使用暖色



使用了暖色

暖色镜可以让场景变黄，从而模拟出下午暖阳中的感觉。

柔光镜可以给人一种时空错位感，同时还有降低皮肤上的斑点的效果。

特效镜则是提供一些炫色、星光等等非自然效果，创造一种跟真实世界脱节的感觉。

照明滤光纸

滤光纸是用来调整照明的颜色和亮度的，它有很多的颜色。滤纸色卡样册可以帮组帮助比较和选择色纸。色卡上都标有各种信息，如色纸名称、产品编号、透光率，有时候还有光谱透射图，告诉我们哪些颜色或部分光谱能穿透，哪些会被吸收。

有些照明滤光纸是专门为电影拍摄生产的。生产厂商一般把它们与传统上用于剧院的照明色纸区分开来。剧院用色纸一般色彩饱和度比较高，因此也常被称为晚会灯光纸。

彩色照明色纸分为色彩校正和色彩创意两种。校正色纸是根据摄影师的需要调整色温。胶片的感光色温都是固定的。色纸可以帮助操控整个场景的照明色温或者场景中需要拍摄区域的色温。创意色纸从微调照明到大饱和度的深颜色都有，有的只是稍微调整照明的色调，有的则可以创造出震撼的效果。

使用一段时间之后，热度和光照会令色纸褪色，因此需要更换。距离灯光越近，热量越高，那么色纸褪色得越快。把色纸固定在离灯泡远一些，比如用 C 型架固定，让色纸与灯泡之间有空气流通，都可以有效地延长色纸的使用时间。

另外，还有一些散光滤光纸，它们可以影像照明的光亮度。

“新的[ARRIFLEX 416 Super 16]摄影机是现代技术的一个杰作。它体轻、紧凑，取景器（基于 ARRI 235）效果令人惊叹。那时我刚好在德国慕尼黑，阿莱公司正在开发这一取景器，邀请我进行测试和评价。现在看到这个产品，非常令人激动。拍摄时，你可以非常轻松地判断焦点和照明。我们测试了 8, 12, 14 和 16 mm 镜头，影像非常锐利，毫无瑕疵。

—Christian Sebaldt, 美国摄影协会会员（ASC）， 摄影师。

灯光

有意境的灯光是电影摄影的精髓，电影经常被认为是用光绘图的艺术，所以这门艺术需要对胶片、灯光、色彩、滤光片有技术知识，对以上各种工具的工作原理有基本概念，如：曝光、色彩理论及光学知识。

创造立体感

摄影师的责任就是把一个平面的影像——投影在大屏幕的一格格影像——变成立体。灯光的运用就是产生这种神奇效果的最基本工具。要产生有说服力的立体感，主体和每层背景要分得清清楚楚，这效果可以由打灯及色彩运用达成，用光线的反差将浅色的放在深色前，或深色放在浅色前，以及有计划地把光和色彩元素布置在画面中。

摄影师必须考虑光线如何打在演员脸上，颜色如何反射在物件和演员脸上，以及高光和暗部落在哪里。有很多因素影像打灯得风格：导演的要求、故事、财务预算，以及摄影师的触觉和经验，镜头种类，灯光器材及胶片的感光度和特性。

有两种打灯得主流：

- **自然派**—光源的方向及使用是依据自然界的逻辑，又被称为现实派。例如：两人面对面在户外对话时，其中一位是正光而另一位必然是背光。
- **画意派**—是刻意打灯甚至故意造反自然派的逻辑定律而制造唯美的效果。在以上的例子中，可能两位面对面的演员也是同时是背光，因为摄影师觉得背光的效果较好。

有两种打灯的风格：

- **高调**打灯是让画面大部分都光亮，只有少部分暗位，这通常使用强的光源照亮画面的大部分，包括前景和背影。
- **低调**打灯是产生画面深度的方法，只要适当地使用高光和暗部的灰阶，使画面只有小部分地方亮于主光，从而产生大部分暗位，这就产生低调的效果。

光线的特性

所有光源均可以用以下四种参数来形容它的特性：

- **强度** - 光线可以是强光（太阳光）至弱光（火柴光），我们测量光线强度一般以尺烛光为单位，就是一支洋烛在一尺远距离的光量，通常，我们是一档一档的单位来表达光的强度。

- 色彩 - 光线有色彩平衡，或者偏向，这决定于光源的种类（日光、钨丝灯光等）。
- 质量 - 硬光或软光是形容光线的质量。
- 角度 - 光线打落主体的角度，均会影响强度及质量。

加光与减光

在户外打光时，可能遇到补光太强。要减低补光太强的话，我们可以使用减光法，就是用工具减低打到主体上的补光，从而让暗部产生不同的层次感。

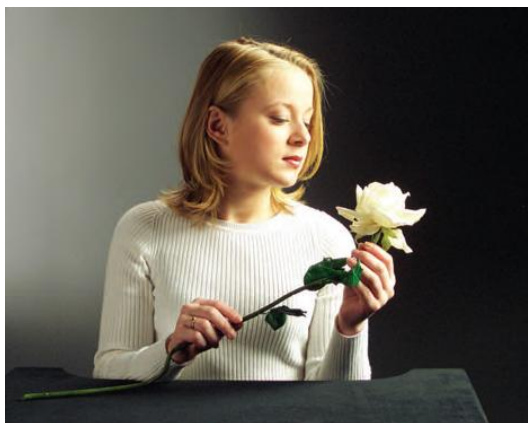
加光法是最常用的，就是直接加强主光，可以用电灯、反光板、白板或其他工具把光线打到主体上。

电影摄影师一般会常用以上两种方法达到控制画面影像的反差。

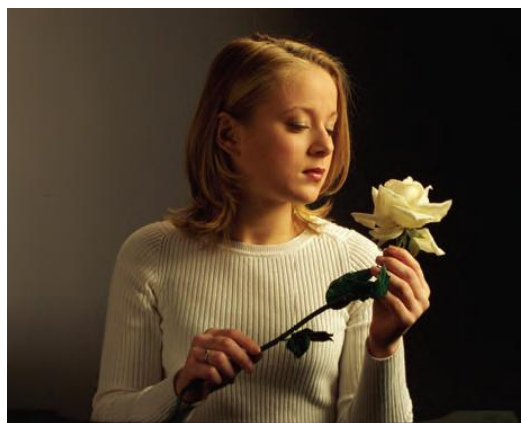
反差与光比

像绘画一样，电影是使用二维空间去表达三维空间的艺术。所以我们便要好好利用不同程度的反差来好好表达主体的空间感和形状。

当我们在画面创造一些反差时，就会产生一种立体感，这种感觉叫造型，产生这种造型的程度就叫反差比，是用档这单位来做表达的。反差比的例子：



4:1 反差比



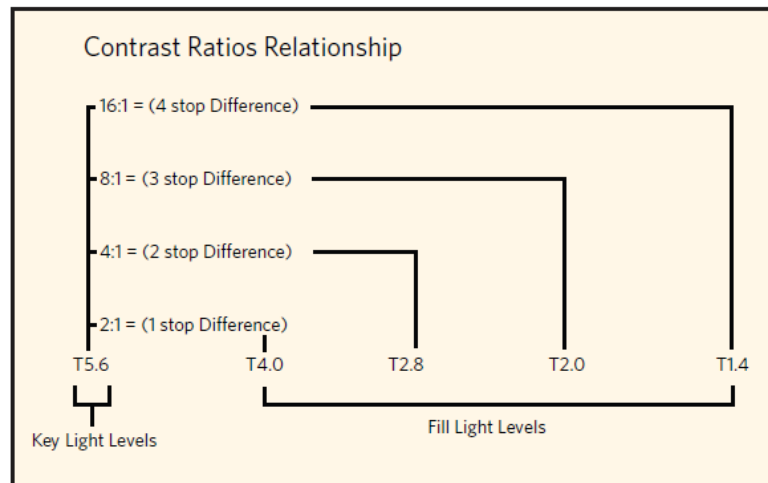
2:1 反差比

靠近光源的脸庞叫**亮部**，照亮的灯光叫**主灯**；远离主灯的那一边脸庞叫**暗部**，照亮暗部的灯光叫**补灯**（看三点打灯部分）。

主灯和补灯的亮度差别叫**光比**，补灯通常定位 1，通常反差比只用于小区域，主要在人身上；有时为了保持画面的连续性，我们会用反差比数值来表达一个或一组镜头的感觉。例

如在夜景，补灯会比主灯暗两档；光比增加的话，反差也会增加。相比之下，一个高调的场景，补灯的强度会接近主灯，所以画面感会较平，反差会较低。

要测量反差比，可用测光表测量主灯照到主体那部分，然后比较从补灯测到的数据就是光比了。



上图是反差比、档位、光圈关系的例子

直射光和反射光

光线由光源直接出来的叫直射光，通常叫**硬光**。



光线由非直接光源出来的叫反射光，通常叫**柔光**。



大气层是大自然最大的柔光光源，这光源经过云层或烟霞时变得更柔和。每次当光线被分开、改变方向，及散射后均会变得更柔和；至于人造柔光的方法，我们会把硬光打在不平均的反射面上或者照射到半透明的平面上。

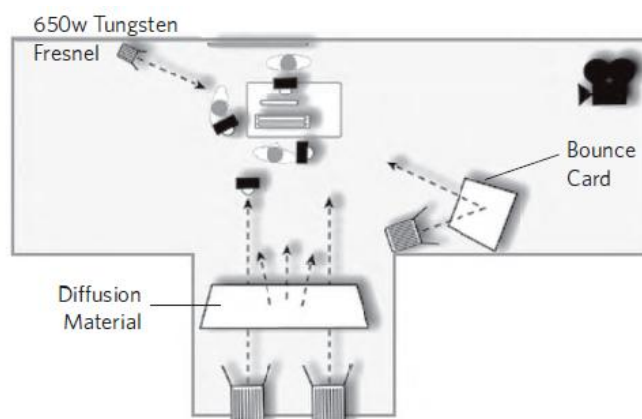
注意：光源的硬和软并没有和它的强度和数量有关系；一个阴天的日子看上去比阳光普照的日子暗，但仍有大量光线通过云层照到地面；反之，一根火柴光，非常硬但亮度很低。

无论硬光和柔光都有它实际作用：

- 柔光对亮色比较讨好，因为它产生较少的阴影及平均照亮主体，但这特性并不适合产生立体感和深度感。
- 硬光能产生深度感。阴影及比较易控制，但重点是要小心应用，因为用得不好画面会有假造和不自然的感觉。

三点光打灯

我们可以从光源的特点来形容它，亦可以以它的作用命名。



主光是场景中主要的光源，它作用是提供足够的光线给胶片曝光，主体靠近主光的一面为**亮部**，光源为**主光**；另一面为**暗部**，光源为**补光**。

补光作用是照亮画面的暗部；在技术上，补光减低了画面反差。

背光是照亮背着镜头方向一面的光源，我们主要用背光把主体和背景分隔开来。

99.9%的光都是由它的**特点**及**用途**来形容的：

特点

强度 – 亮或暗

颜色 – 日光色温或灯光色温

质量 – 硬或软

角度 – 从主体未知距离

用途

主光 – 画面主要光源

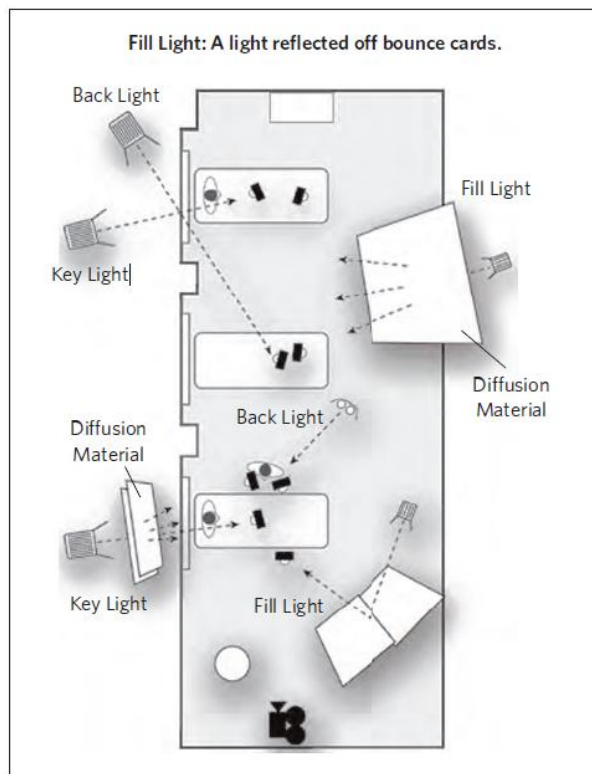
补光 – 控制反差

背光 – 分离背景

光线的控制

因此摄影师要负责控制几个拍摄的画面风貌——日与夜、室内与室外、所以会用很多不同材料去把光线柔化、减弱、扩散和分隔。较厚的散光材料通常会把光线更柔化；反光板，尤其是发泡胶板和珠面板，常作反射光用；金属网通常会架在光源前用以减弱光线，一片网面可减半档光，而两片则可减一档。

当遇上一个室内或较暗的场景时，我们会开始在现场放置灯光及工具，以控制整个场景之亮度。另外在室内拍摄时，我们也可以在适当地方打光，以控制整个画面；此外，太阳光亦可通过遮挡、反射及柔化来控制。



以下是常用的打灯技巧：

- 用**光**去填补暗部细节
- 透光**柔光**来扩散太阳光。可以用布或网架在铁框上去令阳光柔化，或减低画面反差及减轻阴影。
- 用银色或白色**反光板**把光线反射照到暗部，这也可以用在阳光下。
- 用黑色物件作**遮光**以增加画面阴影及深度感，减低光线太柔和导致的画面太平淡，此举亦适用在阴天反差太低时使用。

光源

通常电影会用到以下光源

PAR（钨丝灯或 HMI）- 有不同大小及散光选摘，由窄角到阔角都有，可供局部范围照明用。

光排（LIGHT BANK）- 就是多个 PAR 联合使用成一排列的光源，可以由六支到三十六支主灯形成一个比较宽阔及柔和的光。

重点光（BEAM PROJECTOR）- 提供一束较窄的光线重点照亮画面，产生较硬的阴影。

聚焦光（ELLIPSOIDAL FOCUS SPOT）- 通常以它品牌命名，LEKO 或 SOURCE FOUR,这灯光会产生长而窄的光束，可以产生不同光斑，通常用在舞台表演上。

LED（灯光二极管）- 通常做成一大排，LED 提供省电的光源及较冷的色彩，通常用作补光用。

钨丝灯、HMI 及荧光灯是皆灯泡种类，有**全开**及**聚光**设计；PAR 灯是非常有效的光源，主要原因是用上了弧形反光镜。开放式的钨丝灯是通常会加在反光板或柔光物料上使用。

扇门（BARN DOOR）- 是放在光源的装置，用以控制光束的宽窄，防止阴影产生在不适当地方，在散光情况下尤其适合；另外，点和格有不同的形状可以产生不同的阴影图案；另外滤光片也可以在灯前控制不同的颜色。



柯达影像风貌管理系统非常棒。我尝试过不同的底片，以观察它们的颗粒结构和对色彩的控制。我还测试了多种滤光镜的组合效果，观察它对佛罗里达的强日光和重阴影的处理效果。从西雅图回来，我发现那些光与影都不复存在了。我意识到，只能依靠胶片宽广的宽容度来捕捉风貌如此截然不同的影像了。超16毫米胶片很适合我们这种小预算、移动迅速、小规模设置组的拍摄。

——摄影师 Benjamin Kasulke

冲洗

胶片从各方渠道送往洗印厂——手提、速递、空运时都必须附上冲洗指引，通常都会加上镜头表，但公司订单或信亦可接受；除了这些资料，片盒也可以贴上或手写冲洗指示，令洗印厂完全明白客户要求，所以在送片冲洗之前，我们必须清楚告之洗印厂：

- 胶片种类（片种及数量）
- 哪种冲洗程序及任何特别要求
- 是否需要印样片，是否胶转磁
- 制作公司名称、联络人及电话
- 送货地址及电话

以下是一些洗印厂提供之基本服务。虽然不一定每间都能全部提供，但亦会提供大部分：

- 冲洗底片（提取及送货、周末冲洗等），要问清楚能提供哪些服务，例如加冲减冲、预闪、交叉冲洗等）
- 专业指导以帮助制作上及后期上遇到之难题
- 印片及存片服务，大部分洗印厂均提供印片及翻正翻底服务、印制样片及拷贝；然后原底留下存库，样片则可用作工作拷贝、剪接之用，这样可保护原底不受损害。

胶片冲洗

胶片感光层是把卤化银颗粒混合在明胶层中造成；当卤化银颗粒感光后会形成少量金属银，这些金属银颗粒就形成了潜像；但是这些金属银的数量太少，肉眼不能看到，所以这些潜影需要经过“放大”的过程来让肉眼可以看到，这些“放大”的步骤就是冲洗，以下介绍就是三种常用冲洗程序：

黑白冲洗

显影就是把感光后所形成的潜影转变成肉眼可见之金属影像，之后是停显，就是把显影过程停止，而停显液通常是酸性的。然后是定影，它把未感光的卤化银变成可溶解之银盐，然后再经水洗溶解及冲走；最后胶片干燥后便可使用，在没有完全干燥前，小心胶片的乳剂仍非常脆弱，要极其小心处理。

柯达彩色负片 ECN-2 冲洗工艺

第一步，前浴将胶片上的防光晕层软化，然后再通过除背装置把防光晕层擦掉。胶片再通过显影把感光后的卤化银变成金属银及染料，再过停显把显影充分的胶片停止它的显影过程，同时也将彩色显影剂冲走，防止污染以后的冲洗药液。此后，胶片将通过水洗把酸性的停影液冲走，再送到漂白液，漂白液将金属氧化成卤化银；定影就是把卤化银变成可溶解的硫代硫酸盐，再经定影液及之后的水洗过程冲走；再通过水洗将胶片残留的冲洗药液洗净，防止影响影像之长期储存的稳定性，然后到最后水洗，最后水洗液内有一种表面活性剂可防止胶片干燥时留下水痕；冲洗完之胶片便送往烘箱（华氏 90 度）及用过滤空气吹干。

柯达 ECP-2E 彩色拷贝片冲洗工艺

在冲洗步骤部分与以上之 ECN-2 非常相似，但亦有不同之操作环境：例如 ECP-2E 使用之 CD2 显影剂比 ECN2 中使用的 CD3 活跃 10 倍以上，主要原因是为了冲洗出高反差的影像供放映机使用而同时亦要保持较短的显影时间。

显影液把感光后的卤化银还原成金属银，在不同感光层内，被卤化银氧化的彩色显影剂跟该感光层的颜色耦合剂结合成染料，同时亦产生一个金属银的影像；然后，用**停显液**中止显影过程，再通过水洗把多余的**停显液**冲走；然后是**漂白液**将金属银氧化成卤化银再通过定影把卤化银变成可溶解之银盐，经过大量**水洗**后冲走，再到**最后水洗液**，准备胶片通过干燥箱；干燥后的正片有时会加点**润滑剂**以供放映用。

冲洗质量控制

为确保冲洗质量保持高水准，冲片操作员需定时检查冲洗的状态，一间好的冲印厂会有以下的良好习惯：

- 经常检查冲洗过程的温度，确保冲洗过程正常。温度计及温控装置要经常检查及校正，所有药液之温度均控制在误差范围内，确保冲洗水准。
- 经常检查冲洗时间，冲片机之冲洗时间会经常检查，通常会计算胶片从一点通往另一点的 actual 时间，尤其是冲片机经过不同的接片方法以配合一些特殊冲洗程序，更需要以实际时间测量，一些信誉较好的冲印厂每次变更冲片机内的设定后均重新校正冲洗时间一次。
- 经常使用标准之药液补充流量，由于冲洗过程中药液的个别成分一直被消耗，准确的补充量确保被消耗的成分能得到适量的补充；为了避免失控及大

量化学废物产生，良好的冲印厂会经常检查补充流量及系统，确保冲洗水准。

- 每天有详细的冲洗记录，记录包括显影温度、冲洗片量、补充流量、品质控制之光楔数据等。
- 经常冲洗光楔，光楔冲洗后用密度计测量，冲洗的密度会标绘成趋势图，这样可以很清楚显示冲洗质量的趋势，方便制定校正策略。

特殊冲洗过程

有些摄影师会要求这些特殊冲洗方法以达到特别的画面效果

- 留银冲洗
- 加冲或减冲
- 交叉冲洗
- 预闪

虽然这些冲洗效果各异，但大部分都是影响感光层影像，可以是全部感光层或个别感光层，通常都对以下参数有影像：

- 不正常之色彩还原
- 感光度改变
- 反差改变
- 灰雾增加
- 颗粒增加

如果你想用以上冲洗，请先跟冲印厂联络，以便得到适当的协助。

留银

留银会产生特别的视觉效果，有时不同的冲印厂叫法会有不同：

- 留银
- 跳漂白
- 跳漂

这些冲洗过程都会在胶片上留下不同程度的银金属，可以在底片或正片上，最终结果是非常接近的。

留银可以是：

- 部分银金属影像被漂白
- 胶片完全不过漂液
- 胶片上有不同程度的银金属残留

留银冲洗可以在冲洗底片、中间片或正片上进行，影像效果会有少许不一样。为了保护原底之重要性，很多人会选择在翻底冲洗过程中进行留银冲洗；而近来亦有人在数字中间制作过程中进行。

在显影过程中，曝过光的卤化银会被显影成金属银及染料，而留银冲洗就把这些金属银作不同程度之残留在胶片上，这种冲洗效果又是会产生非常吸引人的影像。

在留银冲洗中，色彩饱和会被降低，所以必须和其它人员沟通好，例如，化妆师、服装设计等，因为很多时候黑色的层次会变成死黑的。

彩色底片经过留银后会有：

- 高反差
- 低色彩饱和
- 白色部分及高光部分会曝光
- 暗部层次会损失



左边的是柯达 VISION 200T 彩色底片 5274 之正常 ECN-2 冲洗后影像，留意色彩鲜明，绿色及红色均能准确的还原。



这影像是经过留影冲洗，影像变得高反差，树叶色彩变得暗淡，而整体色彩饱和度也降低。



柯达 VISION2 500T 彩色底片 5218（加 85B 曝光）以正常的 ECN-2 冲洗。



跳漂白的影像会出现较高的反差及色彩降低

加冲及减冲

加冲是用作补偿胶片曝光不足（无论是意外或故意的），而减冲是弥补胶片曝光过度。

在加冲过程中，摄影师选择了一个高于胶片原本的曝光指数（EI）来拍摄，为了在低光度环境下仍可得出可接受的影像，冲洗厂便在显影过程中为这些影像作出冲洗时间的调整，通常会产生以下的效果：

- 反差增加
- 色彩不平衡（三条特性曲线会变得不平衡），通常在暗部或亮部会更明显
- 颗粒增加
- 暗部变灰并带有蓝调。由于影响了黄层，所以暗部会变得带灰而有时亦会带蓝色。

在减冲过程，底片会被减少显影时间；有时故意曝光过度配合减冲，会用来减低颗粒及产生特别影像效果。在画面上，一个较低反差之影像会产生一个较平的画面，但颗粒会降低，色彩也降低，选择减冲时要衡量它的好处和缺点。

无论在加冲或减冲前，必须先跟冲印厂沟通好，确保冲印厂提供加冲或减冲服务，及何种程度；而且冲印厂也有对不同胶片对加冲、减冲的专业知识可以提供。例如，冲印厂可能建议你曝光不足一档半的底片作两档加冲，以达到你要求的效果。



正常冲洗



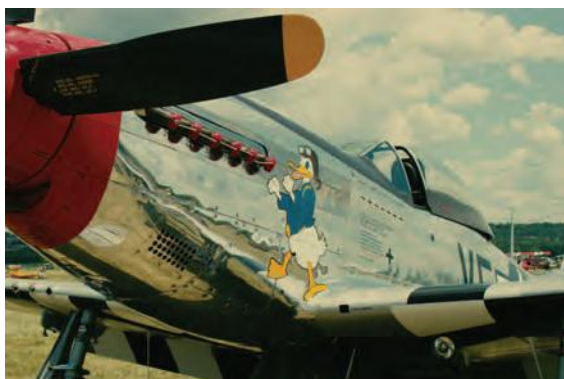
加冲两档

交叉冲洗

在交叉冲洗的过程中，胶片通过并非为它而设计的标准冲洗程序，例如将彩色反转片用彩色负片 ECN-2 之工艺冲洗而并非送往胶片本身正常之 E6 工艺冲洗。

以不正常的交叉冲洗程序冲洗彩色反转片时，反转片的曝光指数并不能确定，所以必须要经过反复试验才能找出正确的曝光指数而达到所要的影像效果。

另一后果是影响色彩还原，所以亦建议事前跟冲印厂沟通好及做好测试，在整个过程使用同一家冲印厂，因为中途改变冲印厂必定会有不同的冲洗结果。



KODAK VISION 250D 彩色底片 5246，经正常 ECN-2 冲洗，留意画面反差正常及正确之色彩还原

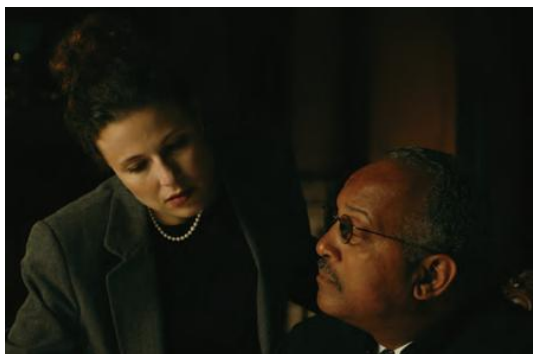


KODAK EKTACHROME 100D 彩色反转片，经 ECN-2 冲洗过程作交叉冲洗，留意画面反差增加，色彩饱和度有提升及色彩

预闪

预闪是可以增加胶片暗部层次，可以用摄影机或在冲印厂做成，将胶片预闪可以：

- 降低反差及增加暗部感光度
- 让暗部层次增加，也弥补在留银冲洗时暗部太黑的问题，胶片的趾步就是记录暗部细节的地方



“我们在国家电影资料馆花了很多年来找寻一些摄影师冒着生命危险拍摄的伟大影像” BURN 说，“我们也在美国、东京、莫斯科、柏林及伦敦找到这些影像，这些扣人心弦的影像也有是业余摄影师以 8 毫米及 16 毫米格式拍摄的。”

KEN BURNS AND LYAN NOVICK

THE WAR 制片、导演

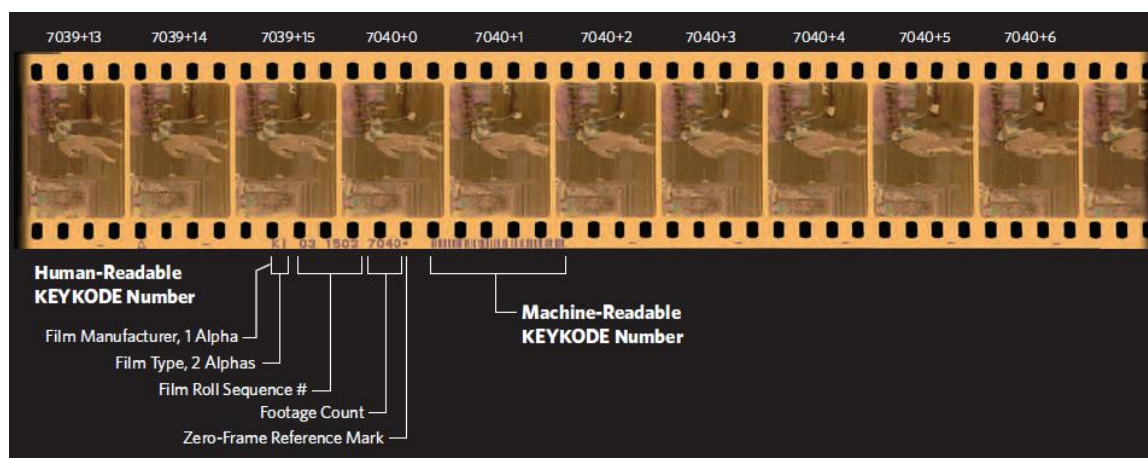
柯达片边码科技

想想一部典型故事片有多少胶片需要处理。一秒钟 24 格，一分钟便有 90 英尺的胶片经过摄影机。一部两小时的电影便是 10800 英尺（3.3 公里）。

现在再想一部电影拍摄比例是 30:1（即播放电影中的每一英尺胶片是拍摄了 30 英尺剪辑而成）。这是 30 万英尺的胶片（91 公里）！超过五百万格！你怎样记录处理这些胶片而能精确的找出所需格数，配合底片剪辑成个工作拷贝？

这是全靠人眼可看到的片边号和机器可读到的片编码。它们都是在制作底片的最后工序，即打片孔期间，同时印在底片的边缘上。

这些号及码经曝光后成为一个潜影，而底片经冲洗后肉眼便可看见。它们给每一格胶片提供一个独一无二的辨认。



片编号是由五种元素构成

1. **制造商代号** - K 或 E 代表柯达。
2. 在 K 或 E 后的第二个字母，是片类的辨认代号。
3. 片编号包括了由六位数字组成的字首（卷号）及四位数字组成的尺数显示。而字首给予每卷胶片独一无二的辨认，而出现在整卷胶片的**卷号**都是一致的。另一卷胶片的六位数字卷号将是对上一卷的加一。
4. **尺数显示号**亦会当距离增加，显示号便会加一。在 35mm 胶片每一英尺加一，16mm 是每半英尺加一。而 65mm 胶片，是每 120 个片孔便加一，大概少于两英尺。
5. **零格参考标记**，是在肉眼看到的边编号，及机器读到的片比码之间的一个圆点，显示胶片中特定的某一格。而在这圆点之前及之后的片格，亦可以很容易的显示出来。举例说明，K1 03 1503 7040+6 显示了零格 K1 03 1503 7040 后的第六格片。

片边条码

早前所说，片边号里的所有资料，是复制成一个机器可读的片边条码。下图显示了条码的细节。



35mm 片边号

在 35mm 胶片中，半尺片边号会跟一尺片边号同时印在整卷片上。在一些很短的镜头尤其有用。当一些有用片格是在一尺距离的片边号之间时，这些印在中间的半尺片边号（跟零格标记距离 32 个片孔—即半英尺）便可发挥作用。这些半尺片边号的字体会细小一些，同时会有一个 (+32) 的识别。

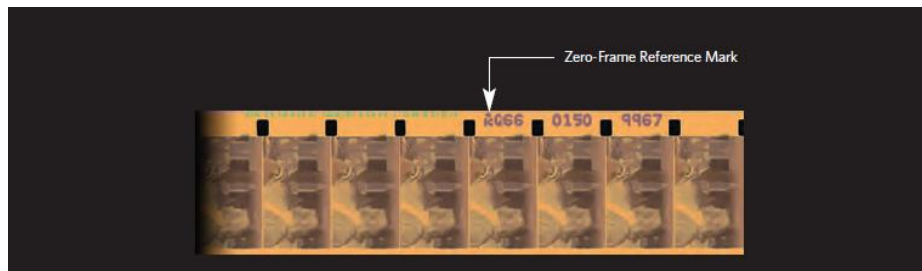
65mm 片边号

在 65mm 胶皮中，在主要片边号之中，有两个中间片边号，分别在 (+40) 片孔及 (+80) 片孔上。其目的也是用来辨认一些短镜头之用。



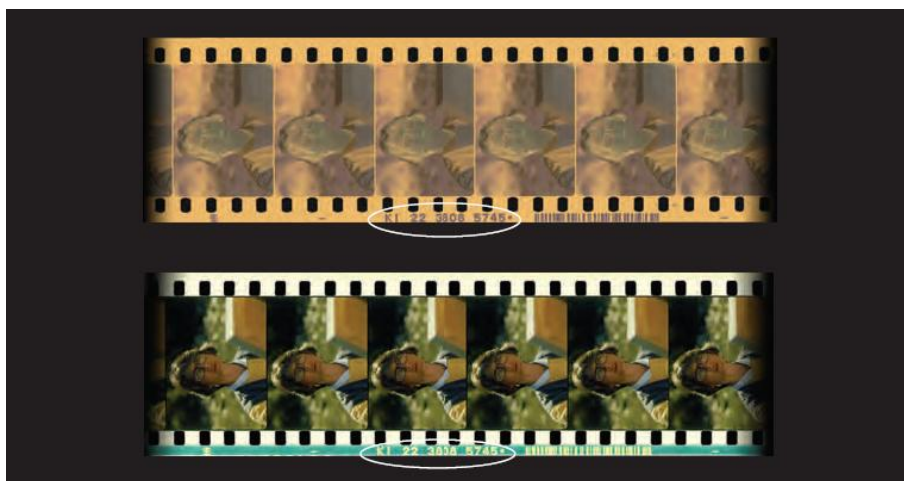
16mm 片边号

片边号及片编码无论在 16、35 及 65 毫米胶片中，规格是一样的，但在 16mm 胶片上的零格参考标记，是在胶片制造商字母之上，而非在片边号与片编码之间。



利用片边号于底片套片

当原底片印在一个工作拷贝，底片的片边号会被同时印在工作拷贝的片边上，它们跟原底上的片边号是一致的。剪片员可在已剪辑好的工作拷贝中，利用片边号对应原底片或翻底套片。



片边号码包括了机器可读的条码及肉眼可看到的号码，你会发现在扫描时，胶片种类只显示片种的最后两个号码，而非在肉眼可看到的号码上的两个英文字母。举个例子，” KI” 代表 35mm 及 65mm 胶片的 5246，或 16mm 的 7246. 而条码阅读器只会显示” 46” 片类。

次序及尺数显示，包括了格数的资料，会被显示在一个数字读出装置上，而无需任何放大镜。而最重要的是这个装置可输出资料到电脑上做出一个资料库。



当资料库记录了每一卷底片的开始及完结的片边码后，剪接清单会告诉剪片员每一场戏在哪卷指定底片的正确位置。这些可省却很多人手搜索的时间。

镜头索引可从每卷片头或片尾开始寻找，省回卷片或回卷的时间。

我们已谈论过片边号及片边条码在剪辑及套片中的作用。

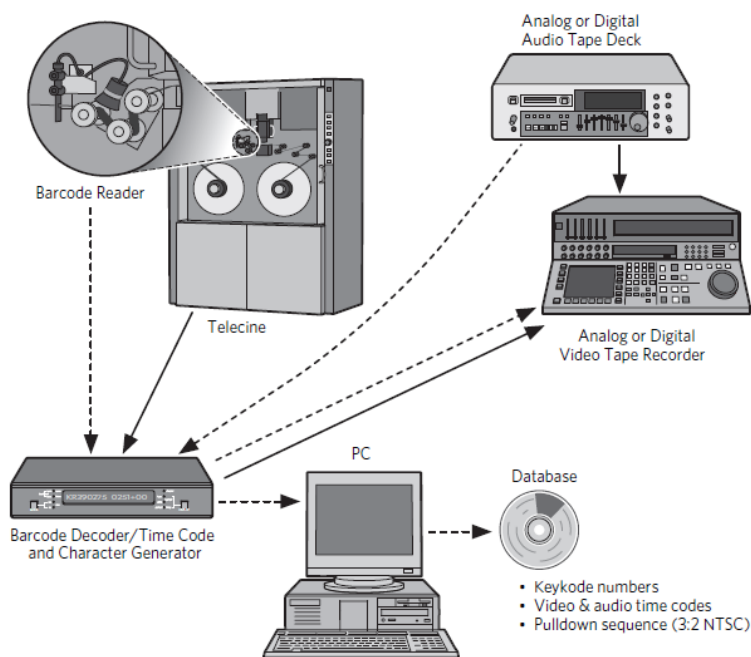
片边号码及相关科技在传统后期制作上有极正面的影响。很多电影正是利用电脑及片边码阅读器去帮助剪辑及套片工作。

电子后期制作

片边码其实对电子后期制作比方说胶转磁过程及非线性剪辑上也有很大的影响。无论电影最终是以胶片还是数字发行，利用片边码都是一个高效率的方法。

虚线代表了片边码的路径，及影像与声音的时间码与制作数据。实线代表影像及声音的讯号。

胶片在胶转磁过程中被转成给剪辑用的视频样片。声音也许会被同时或分别转移。而胶片上的片边码，会在过程中被条码阅读器记录下来，它跟视频时间码，以及如果有的话，声音时间码互相关联起来。



在这个系统上，条码解码器、时间码及编辑器是个多重目的之设计。设如从调麦解码器或者胶转磁输入，它就会将片边码与视频和音频时间码匹配，然后把数据再传输到视频记录器上。它也可以把胶片或视频数据传输到计算机。内置的编辑器可以将片边码和时间码转化为 Windows 可识别的编码以供在计算机上编辑视频素材。

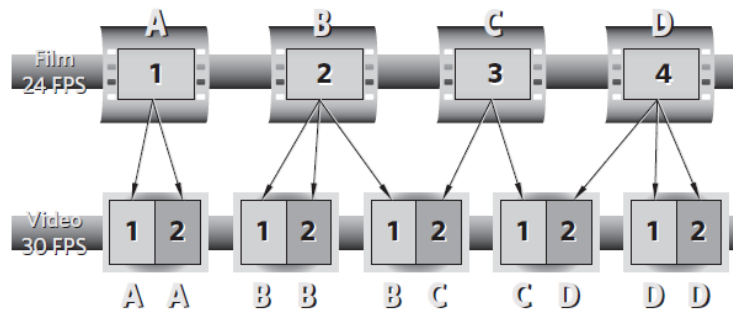
这一方法可以用普通的计算机产生全面的数据库。另外一个流行的做法是，把条码解码器、时间码及编辑器的功能整合到一个计算机编码，这样就避免了单个设备之间的差异。

胶片拍摄与电子后期制作可以如此紧密结合的关键是，时间码和片边码数据的匹配，这一数据库在胶转磁过程中可以很轻松地获得。这一数据库一般必须包含这些数据：片编码数据、视频和音频时间码（如果两者不同的话），还有就是 PULL-DOWN 序列 — 为 3:2 NTSC 制式。

NTSC 制式的 3:2 PULL-DOWN

3:2 PULL-DOWN 是用于把电影的格数转化成 NTSC 电视制式的视频格数。

每一个视频片格



是以两个视场组合而成。电子束通过两次扫描而产生一幅完整的画面。第一遍是隔行扫描一帧视频画面，第二遍则填充剩下的空行。每次扫描完成半帧画面 NTSC 制式是每秒扫描 60 遍；PAL 制式是每秒 50 遍。这种视频播放方式被称为“隔行扫描”，它是又两个交互的视场共同组成一帧画面。

从“A 画格”开始，第一格胶片画面被转为 2 个视场 —— 一幅完整的画面。下一格胶片则被转为 3 个视场 —— 一幅半画面。第三格胶片画面又被转为 2 个视场 —— 这样第三格的后一个视场与第四格的第一个视场就又构成了一幅画面。而第四格胶片又是转成 3 个视场。用这一方式，每秒 24 格的胶片影像就可以转成每秒 30 格的视频格式。

如果我们从 A 画格开始转换（通常的起始点），那么视场的序列就是 2:3:2:3 以此类推，但是我们通常称之为 3:2。

胶片画格通常被标记为为 A, B, C 和 D 格，A 画格作为起始点，人们就清楚需要处理的画格和视场次序了。例如，C 胶片画格通常会被分配在两个视频画格里。如果视频画面剪辑在 B-C 画格，而又没做特殊标记，那么在底片剪辑中就会有问题。

除了片编码、时间码和 PULL-DOWN 序列等数据之外，数据库还可以包含一些其他有用的信息。例如，源卷信息，如拍摄卷号、声音卷号、拍摄格速和胶转磁速率。胶片素材、场记单和编辑备注等信息也都可以囊括进原始数据库中，以备胶转磁和后期编辑时参考。

完整的数据资料可以提供最大的效益。它甚至可以包括，合同中关于超出预算的胶片使用的规定，所有的关键信息都可以体现在一个片边码或者视频帧格编码上。

数据还可以随时修正和添加 —— 利用编辑系统或者私人电脑都可以，只要拥有了完整的数据。

胶转磁和声音同步完成之后，数字化视频和音频以进行非线性编辑。把胶转磁过程中提取的片编码和时间码数据，通过移动存储设备自动拷贝到编辑系统里。这样就避免了手工录入数据，既节省了时间，有极大地降低了人为的失误。

视频编辑系统可以生成编辑决策表（EDL），如果这一系统配置了相应功能，还可以生成底片剪辑清单。

EDL 是节目中所有场景的入点和出点的时间码列表。它可以控制在线自动节目构成。经过最后调色和声音制作，最终录制成电子母版。

底片剪辑清单则是用于对应视频编辑决策表（EDL）进行摄影机原底剪切。它指示了胶片上每一场景的启示画格和终止画格。

Edit Decision List (EDL)				Film Cut List				
Source Time Code		Record Time Code		Clip	Man	Pref	Start	End
04:36:03:00	04:36:25:10	01:00:00:00	01:00:23:10	1	KA74	1893	5342-06	5345+02
04:35:51:25	04:36:03:00	01:00:23:10	01:00:34:15	2	KA74	1893	5346-17	5360+11
04:35:39:20	04:35:51:25	01:00:34:15	01:00:46:20	3	KL66	3248	8344+14	8344+14
04:35:25:15	04:35:39:20	01:00:46:20	01:01:00:25	4	KL66	3248	8345-05	8348+18
04:35:13:25	04:35:25:15	01:01:00:25	01:01:12:15	5	KA74	1893	5364+17	5364+18

要点总结：

- 胶片影像通过胶转磁设备转换成视频素材。
- 读取片编码并与视频时间码相关联。
- 在胶转磁或者之后单元进行声音录制或同步。
- 片边码和片格数均与相应的时间码对应，并记录下来。这一信息也可以记录为视频纵向时间码（VITC）。
- 胶转磁过程中生成的数据库提供了强大的数据源。它可以涵盖从制作到后期的各种信息，包括片编码、时间码以及胶转磁的特殊要求等等。这些数据贯穿于整个制作周期。需要的话，它可以拷贝和传输。通过检索片编码或者时间码，任何一格画面的信息都可以从此数据库中直接提取。
- 从存储设备直接传输数据到后期编辑系统，简单、快捷、准确 — 比手工录入这些关键数据要好很多。
- 数字化的视频或音频可以进行非线性编辑。

- 经过编辑，完整的节目被录制下来，通常都有片编码和时间码视窗以供参考。
- 视频决策表（EDL）是供在线自动编辑对照的，如果系统允许，还可以生成底片剪辑清单。

可机器读取的片边码将胶片拍摄和电子化后期制作紧密的结合在一起。现代的胶片扫描设备以及非线性编辑系统则令这两种媒介的力量相得益彰。

“电子录像机的解像力及反差是传递不了某些典雅的感觉。如果你要拍摄大场面，你会感觉失掉了很多画面质量。。。胶片则可以保留所有美丽的细节。”

——摄影师 OLIVER BOKLBERG

光学后期制作流程

传统胶片洗印可被形容成光学的后制流程——是一种数字科技出现前的工序。胶片是用光学来复制及制作特殊效果的。

在传统胶片工序中，底片被冲洗后再被印在拷贝片上让制片人可以看到未经剪辑的镜头，或称样片。今天，样片是在电子设备上观看，这基于胶转磁技术的出现。快速扫描技术可让胶片影像在工序中更早被转化成数字影像，我们会在本书稍后的“数字后期制作流程”做论述。

无论你的样片是来自胶片或电子拍摄，有两种选择如下：

- “**单一光号印片**”是最常用的种类，它是以冲印车间的标准或平均印片光号去处理。单一光号印片是假设底片的曝光正常。
- “**已调光样片**”是经过调光评估以合适光号印成的样片。不是每一卷及每一个镜头都被调光，调光师 只对一些看似有问题的镜头进行调光。

看过样片后，你要选择一些可接受的影像的印片机光号。在正式调光前，每卷底片须制作以下准备：

- 记录日后可能需要的镜头
- 在底片加上记号，使其能在印片时，启动印片机的跳光功能
- 把底片剪辑成适合印片的长度

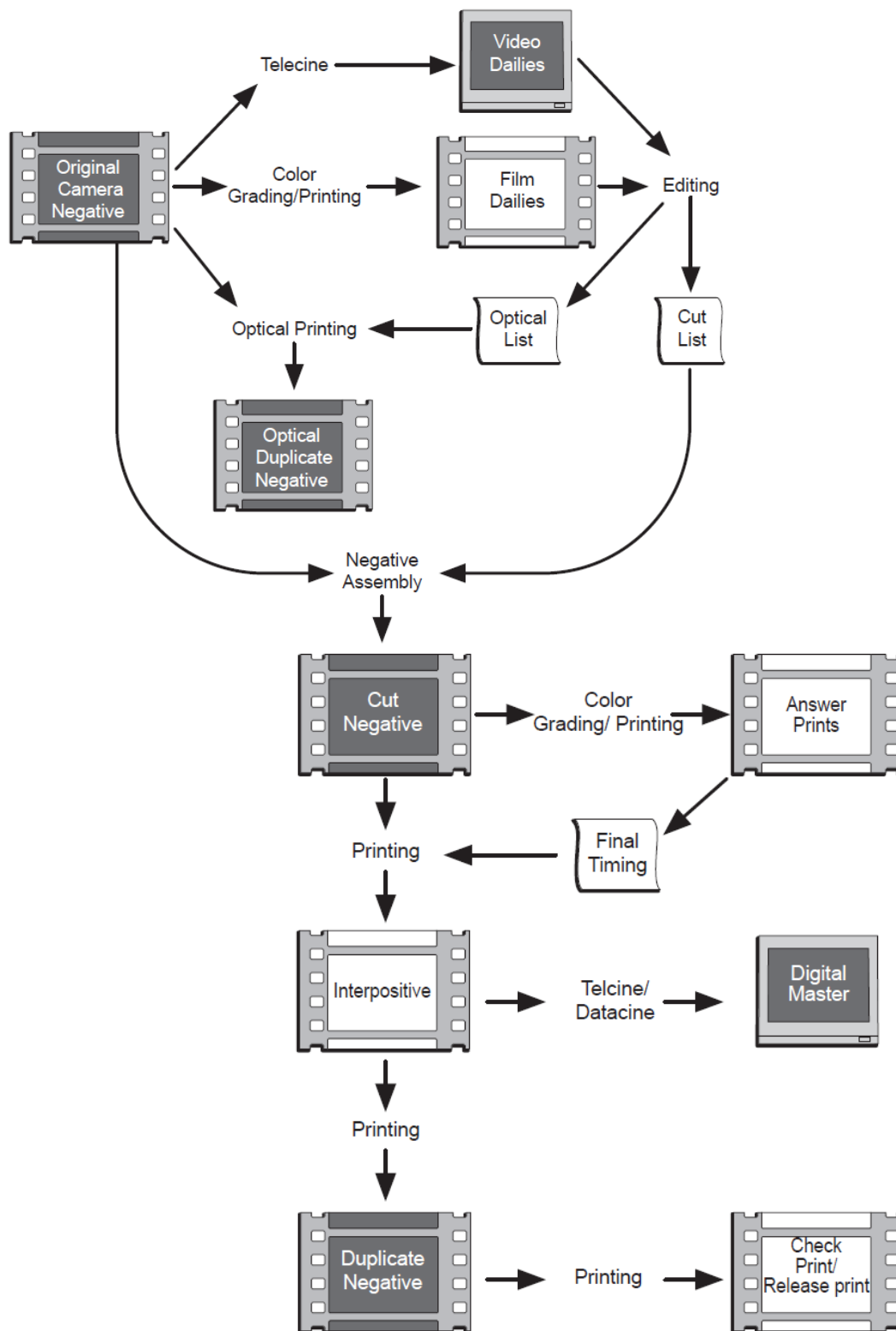
底片的跳光讯号

讯号用来提示印片机在印片时在哪些镜头跳光，或淡入淡出。当剪辑好的底片被印制时，片格需要很准确。以下有三种提示讯号，但头两种方法已被最后一种方法所取代。

- 槽口（凹口）提示讯号
- RF 提示讯号
- 片格数目提示讯号

调光后的底片需要印片。不同的目的需要不同的印片方法。

- **接触式印片**是最普遍的。与原底片接触曝光的印片方法。影像和原始底片同样大小，因乳剂对乳剂，所以影像左右相反。



- **光学印片**是以另外一部摄影机经过一个复制镜，去拍摄正在放映的原底片影像。你可在光学印片中改变影像大小。也可以把原底片反转放映，可做成被印片跟原底片的影像形态一致，没有左右相反。如要把拷贝插入原底片时更为有用。
- **旋转或连续式印片**是利用片齿转动驱动胶片以固定速度经过印片机片门的光束进行印片。
- **间歇式印片**是把胶片固定在片门上，逐格曝光。快门及固定针的间歇动作，是将每个胶片固定，曝光及运送。过程就像电影摄影机的运作一样。

常用的印片机包括：

- **旋转式接触印片机**是用以印样片，标准拷贝，首映拷贝及发行拷贝
- **间歇式光学印片机**是用以印字幕，特技效果，放大或缩小影像等

视频样片

视频样片是传统拷贝样片的另一选择，尤其一些电影打算在电视或电子设备上播放。在这情况，冲洗后的底片不会立即被剪辑，而是被电子器材加以扫描。胶转磁机及数据扫描机的设计就是迎合这些需要。

视频样片跟拷贝样片之比较，如电影要在影院放映，两种技术都有它的优点及缺点。如无须很多影像调校，一个基本的视频样片是比拷贝样片便宜。虽然表面省钱，但是在视频系统的显示器，对评估影像质素是限制的。底片是否正常对焦及曝光，在显示器上是很难被察觉出来，直至影像被印在拷贝片上，在影院放映时才知有问题。很多时候，制片人会忽视这些，把有问题的底片剪辑及印在放映拷贝上。

有些影院放映的电影要求同时有视频及拷贝样片。拷贝是用来评估镜头内容及放映质量，而视频部分会被送往剪辑。这方法能提供合适的电子剪辑素材，亦使导演及摄影师知道底片影像是否妥当。

观看

拷贝片经冲洗后，样片部分会检查及报告素材的情况、影像的质量。如有需要的话，动作及声音质量也会被反映。如一些镜头有问题要重拍，务必在布景拆掉或转景前察觉。

当检查及冲印报告完成后，拷贝及书面报告会送到剪辑师手上。摄制组会在大量印片前评估报告。冲印厂会保存原底片直至有需要重剪，或重印某一些镜头的样片，用作重剪之用。

剪辑

剪辑师会以拷贝样片或录像样片进行剪辑。现代制作会以非线性数字剪辑系统去记录那些有用的镜头。

光学效果

有些特技效果是在剪辑师在剪片时制作而成。我们称这些为光学特技，因为传统上，这些镜头是用光学印片机制作而成。剪辑师会有一张光学效果清单或编排，配合原底片的片边号把镜头合成。

一些光学效果的例子是：

- 转换镜头，比方淡变或者划变
- 倒镜
- 合成镜头（如蓝屏）
- 画面上的字幕

今天，光学效果通常是以数字技术实现，无论影片是否做数字中间后制作流程。

声轨

传统的录音方法、混音，以及重播等都大部分被数字技术所取代，其对音质及创作灵活性方面，都提供了改善—更使很多工序都得以自动化。

比较起传统光学的模拟音频讯号，很多 35mm 拷贝片会用一种或多种数字音频讯号声音，去加强影院播放时的声效。

冲印公司及声效录音间也都购置了不同的设备以制作不同种类的声轨。

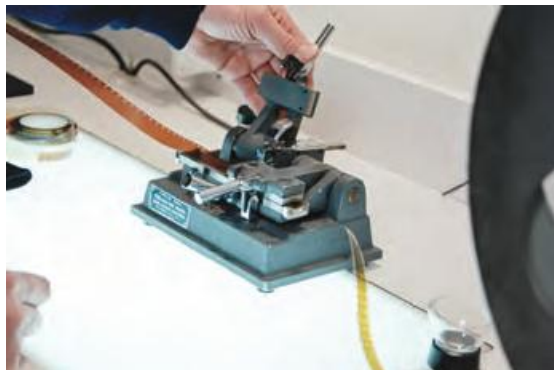
剪辑原底

影片给剪辑后，最终的拷贝片会送回冲印公司作剪辑原底之用。通常会有一个剪辑好的录影拷贝以及一份原底剪辑清单。原底会根据剪辑师的指令，经接片而重新组合起来。

接片技巧

剪辑后的原底片，会应要求的次序结合起来。有三种常用的技巧：

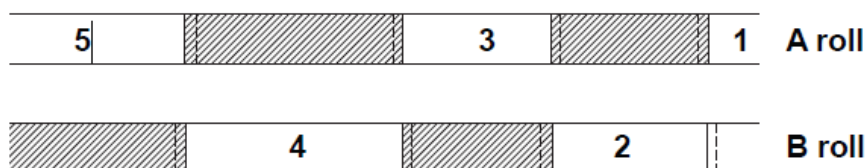
- 胶带接片 - 以透明的聚酯胶带，在两条胶片的结合点两面都贴上。这种连结法是用在接合剪辑用的工作拷贝上。
- 胶水接片 - 胶片会在一个重叠点上剪断。乳剂面会被刮去，然后以胶水把要接上胶片的片基那面接上。胶水接片可令接口清洁耐用，亦不易变形。
- 热熔接片（超声波）—— 热熔亦可令接口耐用、坚固及不易变形。此法不及胶水接片般清洁，亦不适合醋酸纤维片基的胶片。热熔接片只适用于聚酯片基的胶片，因它不能以胶水结合。



底片的剪辑技巧

剪辑 16mm 胶片

16mm 底片通常会被剪辑成 A 或 B 两大卷。把一些顺序的镜头交替地剪辑在 A 卷及 B 卷上，即 A 卷是顺序单数的镜头，而 B 卷是顺序的双数镜头。再把长度跟顺序镜头相等的不透明牵引片把镜头连接。剪辑后的 A 与 B 的排列如下：



这种底片剪辑技巧亦称棋盘剪辑法。此方法用以隐藏由胶水接片的接口，因 16mm

底片的片格线比较狭窄，接口有时会侵占影像部位。而不透明牵引片可以隐藏重叠的接口部分，而这部分的乳剂面是会被刮掉的。而不透光牵引片是会增加被刮去部分乳剂那格片，做成一个完整的片格线，而印片时会将这些缺点隐藏。

拷贝片在印片时会经过两次操作，A 卷与 B 卷分别印在同一卷拷贝片上。这种剪片法亦可利用两卷片的镜头重叠及在适当时开关印片机上的淡变器（Fader），从而做成淡镜及溶镜的效果。

注意：

- 允许的淡镜长度为 16、24、32、48、64 及 96 格。
- 淡变黑镜是利用一条由全黑渐变到全透明的胶片做成。
- 淡出及淡入镜中间最少相距六格，这是为了让机器有时间重新排列。

剪辑 35mm 胶片

因为 35mm 胶片的片格线比 16mm 的宽阔，所以用胶水接片的接口不会侵占画面，所以 35mm 片会剪辑在一卷中，而如有淡镜或融镜的需要时，AB 卷的剪辑法便会用上。

跳光讯号与配光

印片前要把已剪辑好的底片准备好。在过程中，每一场都是独立调光并以讯号通知印片机在何时跳光。

这行动是给样片加上跳光讯号而已，但分别是在调光前把每个镜头及效果（溶镜/淡入（出））加上跳光讯号。

清洁

在印片前，已剪辑的底片需要再用超声波洗片机把灰尘及污迹清除，否则在拷贝上会出现白点。在处理剪片、跳光序号及调光时，底片清洁亦是不可缺少的。

标准拷贝

在最后剪辑及加上字幕与效果后，已剪辑的原底片会印一个标准拷贝（或 A 拷贝）。调光师会咨询导演、摄影师、制片人、及剪辑师，把片调至合适的颜色及亮度。而调光号是用来制作翻正之用。

翻正翻底

在制片公司认可了标准拷贝之后，原底会被印成翻正，而复制了数个翻底。发行拷贝便是由复制底片所印出来。

- 用翻底去印制大量的发行拷贝可避免原底在大量印片时造成的磨损，即提供一个保险办法。
- 不同语言版本，不同长度或制式，及世界性大量同步发行，都需要利用多个翻底，在不同冲印厂印制拷贝。
- 翻底调光之后，就可以用一个光号高速印制。而聚酯片基的翻底比较坚固，所以更适合高速印片。



原底片

翻正

翻底

发行拷贝

翻正通常被用在胶转磁机上，被扫描及制作母带之用。

检验拷贝

这是以翻底制成，目的是用来评估大量发行拷贝的质量。

发行拷贝

大量的发行拷贝是以高速印制，送到世界不同的影院。

“由于预算的限制，我至今未曾采用过 2K 的扫描，以呈现拍摄在 16mm 胶片上的影像的真正的影像质量。但是一旦我们有了大量发行的机会，我就可以回到原底片上，让其丰富的影像细节全部呈现出来。”

——作家/制片人 Alessandra Piccione

数字(位)工作流程

一个新的电影制作规范已形成- 一从仅使用胶片或是模拟(模拟)工具到使用数字(位)工具的明显的变化- 让各地的电影创作者能更成功和相对容易的展现创意。后期制作阶段因数字(位)中间后期制作系统(DI)的到来而让影片制作产生了明显的改变。传统工艺流程已经完全转换成先进的胶片扫描与计算机科技, 在后期制作阶段数字(位)流程取代了传统光化学工序, 例如剪底, 调光, 印片与光学效果。

在此列举一个简化的数字(位)工作流程例子: 使用胶转磁(过带)设备将胶片转换为专业录像(影)带规格, 像是3/4、Beta SP、数字(位)Beta、HD、和DVcam, 以及将数字(位)文件存于您的计算机中。

使用胶转磁(过带)反向功能将胶转磁(过带)工作带自29.97转换为24fps, 能让剪接师在真实的24fps环境下进行剪接, 在胶片规格与录像(影)带规格之间建立一对一的对应关系。您能快速的对您项目进行剪接, 并轻易的使用实时架构和非破坏剪接软件功能; 例如Apple Final Cut Pro。

当剪接完成后会产生一份影片的剪接清单以套剪原底片。这能让套剪操作员依剪接清单和剪辑过的录像(影)带做为指南来套剪原底片, 套剪的原底片与剪辑时的数字(位)内容一致。套剪完成后的底片可用于印制发行拷贝。

数字(位)中间后期制作系统(DIGITAL INTERMEDIATE)

随着更多的数字(位)技术和工具的出现, 最好在您拍摄前组织您的后期制作团队。他们在影片制作阶段前期所提出的创意, 提供了实用的洞察力, 能对制作产生各种不同面向的影响, 并帮助您的预算策略。后期制作公司能检视您的制作案并提供后期制作成本的分析, 以及协助建立最佳工作流程。

甚么是数字(位)中间后期制作系统?

数字(位)中间后期制作系统的三个主要阶段:

- **输入:** 在影像输入阶段, 使用高分辨率(解像力)扫描仪对冲洗后的摄影机底片进行扫描。扫描仪数字(位)化了胶片的每一格片格并转化胶片影像为序列的数字(位)文件。
- **影像处理:** 一旦影片被扫描了, 包括套底, 颜色校正, 特殊风貌的形成, 以及加入的特效皆在影像处理阶段全部以数字(位)完成。
- **输出:** 剪接后的数字(位)文件被转换产生一个数字(位)母文件, 使用记录仪(器)纪录以输出至胶片或是转换成不同的电子影像规格。



数字(位)中间后期制作系统(DI)一词常被误解，数字(位)中间后期制作系统简言之即是一个制作案其影像处理阶段使用了数字(位)形态。因此，数字(位)中间后期制作系统指的是数字(位)数据的转换性质——即输入阶段与最终输出阶段之间的形态。

传统洗(冲)印厂与DI比较

数字(位)中间后期制作系统过程能包含电影制作的整个后期制作阶段。它能取代洗(冲)印厂和光学工序，通过使用数字(位)流程进行套底，整合效果，调色和为最终放映的准备方案。

套底

在洗(冲)印厂和光学工序中，底片剪接师使用影片剪辑表或是剪辑确认表(EDL)来剪接原底片，依照其剪接顺序将各个镜头接起以完成底片套剪。

在数字(位)后期制作工作流程中不需要剪接底片。原底片被送至后期制作公司，仅将最后剪辑所选择的镜头进行扫描。一旦扫描完成，使用EDL自动套剪数字(位)中间档。在此流程中，原底片仅被扫描一次不会被损伤。

视觉效果

在洗(冲)印厂和光学工序中，计算机产生的效果被印制在胶片上，然后和其它胶片画面接在一起。其它效果或转换效果，例如淡入淡出和溶镜，是在印制过程中以光学方式产生。在数字(位)后期制作工作流程中，复杂的效果于计算机工作站产生，并完美的与数字(位)中间后期制作系统其余影像档整合。其它效果或转换效果，例如淡入淡出和溶镜，亦是以数字(位)方式产生；效果持续的时间很容易更动并几乎能立即的被检视。

调光/色彩校正

在洗(冲)印厂和光学工序中，调光师使用调光仪去观看并调整电影中每一个场景的色彩。调光师仅能通过调整三原色(红、绿、蓝)的整体色彩平衡完成三原色主要色彩修正。通常，一定数量的标准拷贝(answer prints)会被印制用来检查结果以获得对于调色完全的确认。

在数字(位)后期制作工作流程中，调光师以数字(位)形式完成三原色与二次调光(primary & secondary color correction)。在二次调光过程，场景中特定色彩与主体能被挑选出来并加以处理，而不会影响场景整体的色彩平衡。所做的调整能及时的测试与检视。数字(位)色彩校正应用于整部电影提供了制片人极大的创意控制和弹性。

影像输出

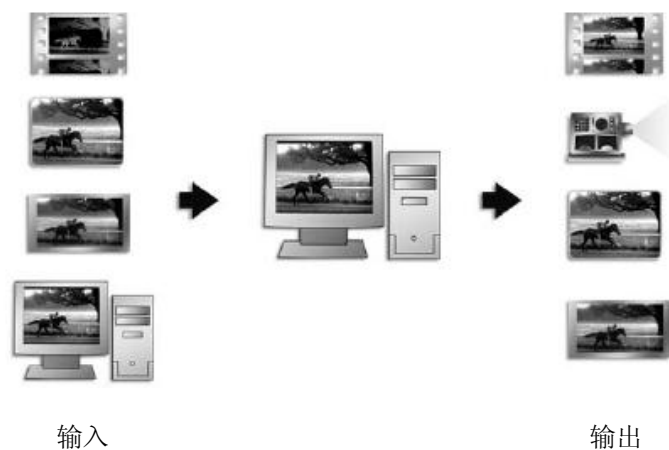
在传统洗(冲)印厂和光学工序中，完成的影片经过印片程序制作发行拷贝。原底片经过调光并确认密(浓)度基准后，印在中间片上以制作出翻正片(master positive)。接下来，翻正片再一次印在中间片上完成一套或多套翻底片(duplicate negatives)；然后以翻底片完成拷贝片。对于在戏院放映的完成影片而言，翻正片常用于转换为电子格式。

在数字(位)后期制作工作流程中，最终数字(位)中间档被用于转换成数字(位)母档。数字(位)母档直接记录输出至胶片以产生拷贝或是输出中间负片用于发行拷贝，或是输出至多样化的电子规格包含数字(位)戏院，SD，HD，DVD与蓝光。

DI的优势

数字(位)中间后期制作流程提供了弹性与创意控制。DI可在协同与互动的环境中进行数字(位)调光、视觉效果与数字(位)母档处理。

DI流程同时也不会对规格限制——您能输入不同的规格包括胶片、录像(影)带、数字(位)媒介，以及计算机所产生的素材。然后，经过影像处理后，数种不同规格能经由数字(位)中间后期制作流程所产生。因此，从电子器材拍摄的制作案能输出至胶片，尽管质量会受到些影响。或是一个制作案能包含多种来源。影片制作者使用DI流程来混合媒介并以不同影像素材进行创作实验。



DI流程为非线性(non-linear)

数字(位)中间后期制作流程是指一系列的数字(位)档能被储存、索引、标记、检视和以不同顺序处理。它能让您跨越至任何一点并以任何顺序作业。您亦能够改变这场景顺序或及时的检视影片制作里的两个镜头在视觉上的连续性。

完整剪接控制

数字(位)中间后期制作流程能让影片创作者能充分进行剪辑控制，其功能包括了：

- 从更新的EDL自动套底
- 在DI中藉由复制、移动、取代或抽画格进行手动编辑
- 调整剪接与转场的时间安排

此一作业弹性能允许在最后一分钟进行更动，并降低在传统后期制作工作流程所带来的成本。

数字(位)调光

应用在数字(位)调光的能力能提供您在工作上新颖的控制功能，例如：

- 创造风貌或色调
- 处理画面中个别色彩和主体
- 上色、润饰和修整影像
- 模拟布光(打灯)效果
- 模拟摄影机滤镜和洗(冲)印厂工艺

计算机生成画面

数字(位)中间后期制作流程能够对计算机生成素材提供较佳的可换性。效果镜头能在数字(位)中间后期制作流程传递途径的不同阶段汇入以进行反馈和确认。当作业完成，包含特效的影像文件经过调光后整合于数字(位)中间后期制作流程。

视觉特效与转换

在数字(位)后期制作工作流程中，许多传统光学效果能以数字(位)方式完成。包含一些项目：

- 转换的处理，诸如转场，淡入淡出和溶镜效果
- 画面裁切，调整影像大小与位置
- 停格
- 片头尾与文字处理

影像修复与修补

有许多技术用于修补缺陷，包含：

- 移除刮伤与尘埃
- 数字(位)上色与修复
- 影像锐化或柔焦效果
- 颗粒的降低或增加

及时反馈

DI 环境具互动性并提供对所变动检视的能力。其中一个例子是数字(位)调光。调光师与影片创作者在电子显像器上能实时的看到对色彩调整后变化。实时的反馈能让影像创作者有更大的自由度, 对其变化能立即的去协调、实验与反应。

原底片的保存

数字(位)中间后期制作工作流程亦能帮助保护原底片。底片仅被扫描一次, 之后影像文件是以数字(位)方式进行套剪。其完整未剪的原底片便能被保存下来。

后期制作公司的接触

认识后期制作公司相关设备的联络人并建立明确的沟通是很重要的。

项目执行

项目执行(AE)负责妳的制作案的合约以及制作案期间的预算协议。在初期阶段, AE和后期制作公司主管或是数字(位)特效主管进行协调以提供报价讯息。

制片/ 排班

制片或是排班是您们在后期制作主要的接触对象。制片的主要职责包涵了进度会议, 器材排班, 应收帐项, 了解作业状况, 并完成最终成品。

后期制作监制/数字(位)效果监制

后期制作监制或数字(位)效果监制与摄制组一起协力工作并为您的后期制作的联系者。后期制作监制参与并监督剪辑和调光进度, 并对所有在后期制作完成的工作进行核批。

剪接师

剪接师与导演和制片密切合作并完成EDL。剪接师利用剪接、溶镜和效果将不同镜头和画面加入连续故事情节中。制作的成功与否有赖于剪接师作业的质量。若剪接作业出色, 观众不会感觉到破绽。若有缺失处, 则有损故事的完整呈现。

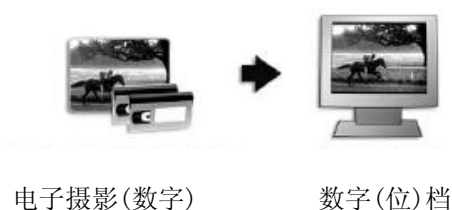
调光师

调光师是一群艺术家与您紧密工作对影片进行色彩修正。他们负责协助您建立整体影像风貌。调光师协助建立镜头间的连续性, 并对色彩作出决定以帮助故事的呈现。

输入

所有数字(位)中间后期制作工作流程始于输入阶段影像媒介的获得。依照先前所学的，媒介能来自各影像来源，像是胶片，电子摄影或是计算机生成画面。所有媒介必须转换或是进行数字(位)化。

- **数据转换：**若媒介来源是数字(位)格式，如数字(位)录像(影)带或是计算机生成素材，转换后储存在数字(位)中间后期制作系统中。数据转换能包含复制数字(位)影像自其中一个驱动装置至另一个，或是需要一个转码的过程而将数据流从一个数字(位)规格转换成另一个。数据在转码的过程被重新编译，某些可能会导致质量降低。



- **数字(位)化：**模拟（类比）素材必须进行数字(位)化。胶片扫描仪将原拍摄底片依规律的间距取样进行数字(位)化，然后再进行编码。当胶片被扫描后，所形成的数字(位)影像仅是自原底片获取的影像讯息的取样形式



胶片扫描

被选择的画面利用扫描仪从胶片转换成数字(位)数据。原底片影像信息从扫描仪取样并数字(位)化后产生数字(位)影像档。扫描(分辨率)解像力取决于每个胶片画面取样并数字(位)化的数据量。高分辨率(解像力)的影像提供了在整个数字(位)后期制作过程更佳的影像质量和灵活性。

胶片扫描仪

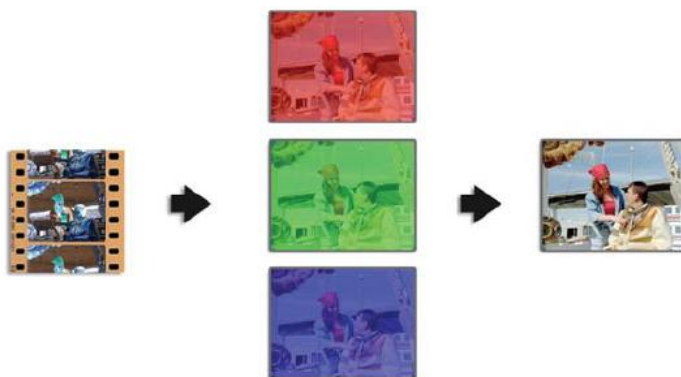
现今电影胶片扫描仪提供优秀影像质量。高端胶片扫描仪以高分辨率(解像力)数字(位)化每个画格。当数字(位)影像档被写回到胶片时，其结果与原有画面的差异不易分辨出来。扫描是通过一个明亮的光源照射原底片来达成。对沿着扫描线的每个取样点，一个电耦合装置 (CCD) 测量红色、绿色和蓝色光穿透的程度。每一条扫描线重复这个过程，直到整个胶片画面被扫描。扫描所产生的数字(位)影像档存储红色、绿色和蓝色三种不同颜色数据，每个胶片画面产生一个独立的数字(位)影像档。

有两种装置能转换模拟(类比)胶片成一个数字(位)影像,但两者之间仍有明显的区别。胶转磁(过带)被用于转换胶片影像成录(像)影带。他们能连续的运转并且快速操作。有些胶转磁(过带)具备扫描仪的能力能产数据文件。根据作业流程与制作案的需求,胶转磁(过带)或许需要对影像增加取样率。

胶转磁(过带)设备输出一个录(像)影带讯号,而胶片扫描仪输出数字(位)数据档。高分辨率(解像力)胶片扫描是为数据集缩(data-centric)的工作流程。胶片扫描仪通常是以定位针、间歇式及较胶转磁(过带)设备缓慢的方式作业。获取数据时,会对影像进行少量调整。影像档一般被存放在硬盘(碟)以供后期制作之运用或数字(位)调光。胶片扫描仪比胶转磁(过带)能获取更高分辨率(解像力)并实现更高影像质量。

RGB色彩空间

彩色空间是系统能还原色彩的范围。可见光谱的很大一部分能由各种强度的红色、绿色和蓝色混合光 RGB 色彩空间来代表。



数字(位)影像档使用由混合红色、绿色和蓝色的 RGB 色彩空间产生彩色影像。数字(位)中间后期制作工作流程通常在 RGB 的色彩空间被完成。它是在计算机屏幕观察和处理数字(位)影像最常用的方式。

色彩频道

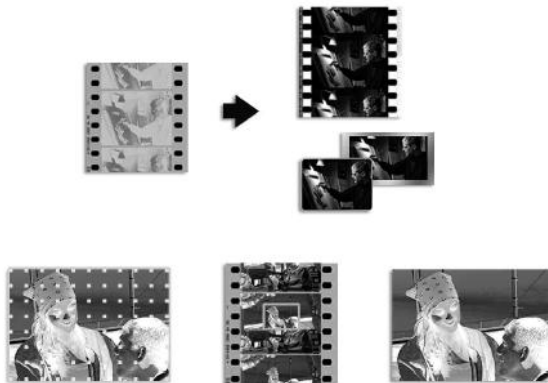
RGB 影像包括三种不同色彩频道: 红色、绿色和蓝色。三种频道全部结合起来形成彩色影像。每种频道当作个别色彩层以存储调阶数据。当我们分别观察频道,他们呈现的是灰阶影像,因为一个频道内的每个像素实际上是强度值。

影像档的位元深度决定了每个频道的可能数值总量。一个 10-bit 位元深度对应每个色彩频道有着 1024 可能的强度值。例如,在红色频道的每个像素,是为红色的 0-1023 不连续的强度值。



扫描分辨率(解像力)

在扫描之前，必须先决定分辨率(解像力)。扫描分辨率(解像力)为取样率，或为原底片被数字(位)化的信息。一旦决定扫描分辨率(解像力)，原底片将以规律的间距取样。一个低分辨率(解像力)的设定中，取样点分隔较远，弱化了原影像讯息。而一个高分辨率(解像力)的设定，取样点分隔较紧密。更多的原始的影像信息被记录下来。越高取样率或分辨率(解像力)，对原始的胶片影像能有更为准确的数字(位)呈现效果。



扫描分辨率(解像力)的考虑

高分辨率(解像力)影像较能承受影像的处理，因为有更多的细节与影像信息被呈现。当决定扫描分辨率(解像力)时的一些考虑如下：

- **主要的输出媒介：** 如果您的主要输出是胶片乃为了戏院发行，您必须使用高分辨率(解像力)扫描。当数字影像被记录回到胶片时，高分辨率(解像力)扫描提供了足够的细节。如果您的主要输出是SD或DVD，您能以低分辨率(解像力)扫描原影像源。选择分辨率(解像力)能符合主要输出媒介在质量上的要求。
- **制作的风貌：** 另一重要考虑是在影像处理阶段您想要达到的风貌。当单纯的取用或复制数字(位)文件不会降低质量。当影像文件处理时则不适用——调色和合成会破坏原始的影像数据，并且能导致数字(位)影像失真。
- **预算：** 获取和使用高分辨率(解像力)影像是昂贵的。一般高分辨率(解像力)影像提供更佳质量，但同时也是较大的影像档。大影像档得花较多时间取用、操作、存盘、拷贝、移转和储存。数字(位)中间后期制作工作流程必须平衡档案大小，影像质量的水平，处理速度和所有伴随的费用。

数字(位)中间后期制作工作流程最普遍的扫描分辨率(解像力)是2K和4K (K代表横跨画幅宽度以千计算的像素)。2K影像是2048像素宽度，已经成为数字(位)中间后期制作工作流程的业界标准。4K影像是4096像素宽并用于需要大量影像细节时，例如特效镜头。

4K扫描比2K扫描包含更多细节——同时每一个数字(位)影像档为48 MB的较大档案。一个2K 影像档大约是12MB。您若假设4K档案是2K档案大小的两倍，其实并非如此。4K档案需要是四倍的储存和频宽

要求，因为它包含了四倍的像素数。影像是维度的，因此二个维度的双倍产生一个四倍的档案大小。

动态范围

在一个影像中从最黑到最亮可感知范围的数值称为动态范围（dynamic range），此名词主要用于录像（影）带或数字（位）影像。他能与胶片的曝光宽容度相比拟。获取数字（位）影像文件位深度的选择决定了动态范围。越高动态范围有着更佳的曝光宽容度。



位元深度(Bit Depth)

位元深度能决定获得动态范围的程度。更高的位元深度，可以让每一个色彩频道的获得和编码有更大范围。

一个数字（位）档的动态范围能以线性或对数形式来说明：

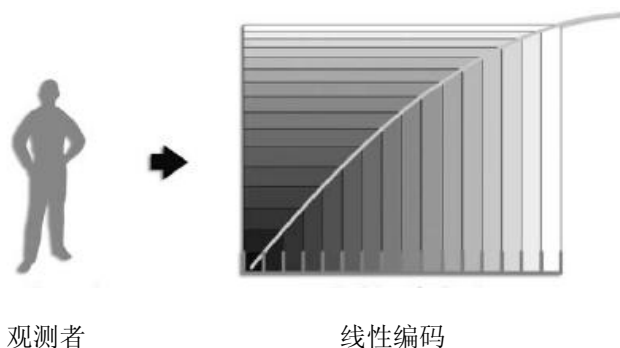
- **线性(Linear)**

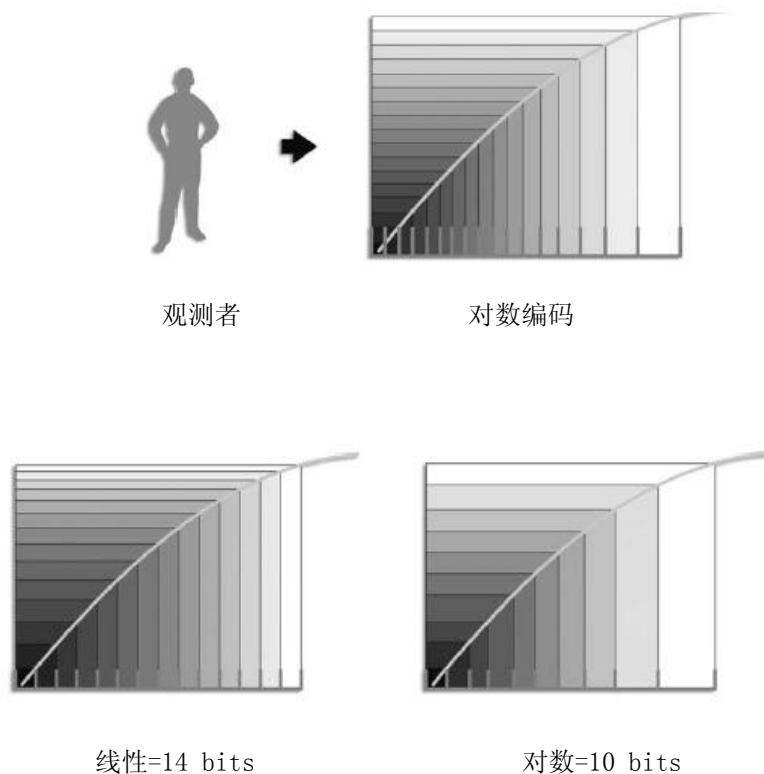
当获取影像时，影片的动态范围可以线性来表述——从最黑到最亮值完整的调阶范围被平均划分并加以编码。此做法与眼睛的敏感度不相称，眼睛较易分辨黑色与暗部层次。为了符合眼睛的敏感度获得足够细致的暗部区域，或许需要更多的位细节。由于以线性方式加入的信息位会平均分布横跨整个调阶范围，新增的位同时也会加入中间调阶与亮部。

- **对数(Logarithmic)**

当获取影像时，影片的动态范围可以对数来表述——从黑到白完整的调阶范围以对数型式加以编码。

如此，能让更多的位信息分配到影像的暗部区域。对数型式更符合眼睛的敏感度，也更容易分辨黑色与暗部层次，并帮助在较小比特数情况下获得完整的动态范围。





DPX檔

胶片于设定分辨率(解像力)与位深度后进行扫描,可以产生一系列的数字(位)影像档。最为通用的档案格式为数字(位)影像交换文件(DPX档)。DPX档属 ANSI 与 SMPTE标准。此一弹性的规格易于在不同的工作站、设备与装置间分享。此规格不受分辨率(解像力)限制,亦能指定不同的位深度,同时也可以让胶片动态范围以线性或对数形式呈现。

影像处理

数字(位)化后,整个场景画面、个别片格、甚至片格上各个像素均能在影像处理阶段藉由精准的控制功能进行处理。DI环境是互动的,能实时的将特殊风貌与尝试呈现出来。



剪接(Editing)

剪接乃结合了不同镜头和画面加入连续故事情节中，以吸引和维持观众的注意力。剪接师与导演和制片协商，以决定使用哪些场景画面或镜头，何时以及如何安排这些镜头。一旦完成剪接，对最终剪接所使用的画面进行扫描，然后运用EDL于数字(位)中间后期制作流程完成自动套底。

数字(位)效果 (Digital effect)

复杂的，计算机生成的特效通常于电影剪接之后完成。然后他们会导入数字(位)文件组成数字(位)中间后期制作档。有时候产生特效的计算机硬件与软件为您的后期制作所特别开发的。

色彩修正 (Color Correction)

调光师根据您的信息来修正画面的色彩与反差。运用后期制作时很重要的是必须常规的调校硬件，以确保工作流程已完成色彩调校。

去污痕 (Dust Busting)

在胶片数字(位)化后去污痕的处理移除可辨识的尘粒和刮伤。

声音剪接 (Sound Editing)

在拍摄时所收录的声音可能包含外在的噪声或较差的音质。声音元素诸如对话、声音效果、音乐和旁白经过整理并混入最后声轨中。电影声轨于剪接完成后加入制作中。

胶片记录 (Film Recording)

胶片记录用于影像处理后。经过扫描剪接与色彩校正的数字(位)档以记录器被记录回胶片。

录像(影)带母带 (Video Mastering)

录像(影)带母带制作或渲染(Rendering)亦在影像处理流程后。剪辑后的数字(位)影像数据用于转换数字(位)母档，以完成所有的电子规格，如数字(位)影院、HD、DVD与SD。

套底 (Conforming)

套底，这是影像处理的第一步，依最后的剪辑套入整个数字(位)中间文件。特殊的套剪软件依剪接师的EDL自动套剪数字(位)中间档。套剪软件与系统具备一些通用特性：

- **回放：**套剪系统通常用于回放(playback)。由于数字(位)中间档是一系列的数字(位)档，它们能回放并依任何顺序存取。这作业上的弹性能快速的搜寻到制作的任何一点。通常附加的硬件用于显示和回放高分辨(解析)数据。这套底系统亦能播放替代文件，它是一个较小的档用于回放和处理。由于这影像较小，不会对计算机系统造成负担。任何对替代档的调整能存入元数据(metadata)，并用于之后的全分辨(解析)影像。使用替代档能节省费用。这较小的档较全分辨(解析)档更为容易和快速处理。

- **剪辑能力：**大部份套剪软件使用一个时间表接口类似非线性剪接软件。画格能被复制、移动、取代或移除。剪接点与转换的时间亦能被修正。扫描一些段落是重要的一头前后额外的片段—如此才能进行一些调整。这些段落能让镜头画面与转场需要更多的画格时多了一些弹性。
- **分辨率(解像力)独立性：**套剪系统不受分辨率(解像力)限制—它们能回放并存取任何档案大小的数字(位)影像。因此，不同的拍摄媒介能以它们原始的分辨率(解像力)混接在一起。一旦完成这数字(位)中间后期制作过程，这数字(位)影像会被重设至输出的分辨率(解像力)。
- **完成套底的数字(位)中间档：**一旦DI套底完成，应该与原始剪接比对以确认是否准确。套底完成的DI其主要优势在于所有在数字(位)后期制作流程的更动能在最后阶段执行。因此，您与您的调光师能进行一些尝试并直接评估对影片的变化。

数字(位)修复 (Digital Retouching)

数字(位)修复能修正缺陷和数字(位)影像的损坏：

- **去污痕(Dust busting)：**影像修复过程是藉由复制相邻画格的相同区域来移除污痕。这复制的数据 用于修复受影响画格的污痕缺陷。由于依序的画面与画面影像近似，而污痕的位置是随机的，因此可利用这技术来进行处理。
- **数字(位)绘图(Digital paint)：**一些在扫描的档案中发现的缺陷，包括刮伤、化学污点、裂痕等；可将一个完好画面复制的像素在受损片格相同位置贴上。
- **影像锐化(Image sharpening)：**因质量的退化或不足的布光（打光）导致的柔和影像能藉由特定的操作予以锐化。它们在数字(位)影像中找出边缘后加强它们的反差，使得影像变得更锐利。
- **降颗粒(Grain reduction)：**有些颗粒看起来赏心悦目，太多则会让人分神并让重要细节变得混淆。降颗粒的特定处理能降低颗粒数量。然而，太多的降颗粒处理会柔化影像。

调光 (Color Grading)

我们会对色彩反应是因为它们象征和触发情感与记忆。在数字(位)中间后期制作环境里，调光不仅被用于建立在镜头和场景之间的连续性，同时也提供情感元素以帮助诠释故事。

DI过程能让您在一个互动和协同环境里与调光师紧密地工作。使用调光系统时能实时的回放影像来进行调光。一位有经验的调光师能让制作案的风貌产生明显的差异。调光的过程有二个主要阶段：三原色色彩校正 (primary color correction) 与二次色彩校正 (secondary color correction)。

- **三原色色彩校正：**首先完成三原色色彩校正以设定整体的色彩平衡。初始的操作在确保所有的镜头有着一致的色调，不致于发生突然的色调与亮度的变化。其主要的目标是在建立风貌基调和镜头间的连续性。

- **二次色彩校正：** 在一个镜头中对一个特定项目的色彩调整或许可使用二次色彩校正。二次色彩校正能对特定颜色或对象加以选择和操作，而不会影响整体平衡。 这控制功能可以让肤色暖些或场景的天空更蓝。

屏蔽 (Masks)

经常会在二次色彩校正时对影像的部分区域使用屏蔽功能。屏蔽可视为置于影像上的模版。影像的部分区域被保护着，而仅编辑开放的区域。

拍摄镜头通常包含移动主体或是摄影机的运动，随着时间改变着画面里的内容。许多调光系统具备驱动屏蔽的能力，以便区隔和对移动主体进行调光。一组镜头包含了复杂的形状或许需要动态屏蔽（rotoscoping），它是藉由一个画面一个画面的调整屏蔽来完成。

许多调光与数字(位)后期制作技术能深深改变摄影的工作方式，它们能够完成包括：

- 模仿布光（打光）
- 重新对镜头构图
- 使用动作稳定功能
- 加上晕映、渐层、高光以引导眼睛注视
- 模仿传统摄影机滤镜和冲洗技术

元数据 (Metadata)

许多的更动，像是调光的更动，会被储存为元数据（metadata）。元数据是关于一个数字(位)档的数据应该如何处理它。这个过程是非破坏性的，意味所有调光的变动的存档并非真正更改原始的内容。若当这变动被执行时，系统能阅读此元数据并回放预览。当所有影像处理步骤完成时，所有元数据会在输出过程被执行。

特效 (Special effect)

数字(位)中间后期制作平台能以数字(位)方式完成许多传统光学效果。此系统也能与特效部门合作以加入计算机生成素材和合成作业。

许多传统光学效果能以数字(位)方式完成：

- 转换的处理，例如转场、淡入淡出和溶镜效果
- 影像的改变像是画面裁切、翻转、调整影像大小与位置
- 停格
- 速度效果
- 片头尾与文字处理

计算机生成素材

制作案经常会在数字(位)中间后期制作系统加入计算机生成的素材。这些素材通常是由专业的部门所创造的，并且可能包括：

- 静态和动态绘图
- 3D动画
- 数字(位)合成

输出

渲染(rendering)执行所有更动于数字(位)源影像处理过程中。在数字(位)中间系统对所有画面进行渲染会加重计算机负担，并且需要大量计算器处理。渲染通常在渲染农场(rendering farm)完成，是将工作分配在几个相连的系统网络之间以加速其处理。

数字(位)母档

数字(位)母档是包含所有更动部分最终的数字(位)版。它用于产生所有的发行规格，包括：

- 发行拷贝胶片
- 数字(位)影院
- HD
- SD
- 蓝光
- DVD
- 网络使用内容

录像（影）带输出

数字(位)母档可用于渲染处理所有录像（影）带规格作为录像（影）带输出。每个录像（影）带格式有它自己的规格，因此必须分别进行渲染。典型地录像（影）带输出是向下转换的过程。数字(位)母档通常具高分辨率(解像力)并具备更大的色域。当输出各种各样的录像（影）带母带作为录像（影）带发行的时候，有一些如下的重要的考虑。

画格速(Frame Rate)：胶片拍摄与播放时为每秒24格。录像（影）带播放格数为25或30。由于胶片和录像（影）带播放速度不同，没有简单的一对一关系。对于NTSC，播放为每秒30格(每秒60个画场)，格速之间的差异以所熟知的3:2 pulldown来解决。当输出时，第一个胶片的片格转换成录像（影）带的3个画场，第二个胶片片格被转换为次2个画场，再依序为三个画场，然后两个，一直持续到30片格（60个画场）被24格的胶片填满。这个过程能让胶片以正确的格速在录像（影）带上播放。而对于PAL，比例上非常接近，24格的胶片用于25格的录像（影）带。为了避免pulldown和建立一对一的关系，通常若胶片在PAL电视观看是以每秒25格进行胶转磁(过带)。在银幕上的动作约快百分之四，几乎看不出来。若声音频率很重要，可进行声轨处理并修正频率。

色彩空间(Color Space)：每一个录像（影）带规格皆有一个色彩空间。在影像处理过程中所使用的RGB色彩空间大于录像（影）带。这意味着某些色彩将超出色域范围而无法在播出时呈现。大部份的系统输出时会转换色彩空间至录像（影）安全范围的色彩，或是使用一个对照表(look-up table)转换色彩至适当的色彩空间。

画幅比例(Aspect Ratio)：录像(影)带规格有着不同的画幅比例，有许多现成不同的技术可用来调整录像（影）带输出的影像。HDTV的画幅比例为1.78:1，此宽画幅比例适于宽银幕影片影像。



只有非常少的影像需要裁切。宽银幕影片转换至标准电视画幅比例出现了一个挑战，因为影片完整画幅无法套用，选择性的作法包括：

- **压缩(Squeeze)**: 将宽银幕影像压缩至标准录(像)影带画幅比例, 但影像会产生变形。



- **偏移扫描(Pan and Scan)**: 将画幅高度设为最大, 操作者平移前和后以选择每一个镜头影片画幅里最佳的部分。这技术是将重要的动作能呈现于电视画框内, 但这亦会改变原始的构图。



- **信箱式黑框(letterbox)**: 信箱式黑框是近几年常用的标准电视播放技术。在屏幕上下使用黑边以维持一个宽屏幕风貌, 在标准电视屏幕上保有原来的构图。



胶片输出

数字(位)母档以胶片记录器输出至中间负片用于影片的发行。中间负片被送至洗(冲)印厂制作传统发行拷贝,然后运送至戏院。传统胶片复制作业被简化,是因为所有调光的决定是在影像处理阶段以数字(位)方式执行,不须在印片阶段进行大范围的色彩调整。

数字(位)影院

数字(位)影院发行母档能被制作用于影院的放映。从一个数字(位)档至数字(位)影院放映影像的过程,最重要的是要确保影院发行母档能保持胶片拷贝整体的风貌、色彩与反差。

色彩管理

在数字(位)后期制作流程中控制胶片检视的方法如同质量控制一样重要。检视色彩忠实还原的能力,和基于这些检视所作的决定是影片制作不可或缺的要素。色彩管理是使用适当的软硬件和程序来达成整个数字(位)后期制作流程一致的色彩。色彩管理有两项重要的目标:

- 所有的显示设备必须提供一致的色彩
- 在显示设备呈现的色彩必须在最终输出时忠实的还原

调校

在后期制作的每一个装置都必须经过调校以确使每一个装置显示相同的影像:

- 胶片扫描器:扫描一系列已知密(浓)度灰与彩色色块作为扫描仪的调校基准。如此能确保后续的工作流程有一致的输入。
- 监视器:利用调校程序检查监视器的亮度、反差和色温以达到正确的色彩呈现。可使用色度计感应装置来测量监视器色彩输出以进行调校,依据对应的输入值来测量监视器的输出。所测量结果为这装置建立了特性数据,此特性数据能协助影像准确的显示。对显示器其它重要的考虑还包括了检视环境和背景光源亮度,背景光源能匹配屏幕并能使色彩看起来柔和些。
- 数字(位)放映机:多数时候其主要的输出媒介决定了如何在DI环境将制作案呈现出来。若主要输出媒介为发行拷贝或戏院数字(位)放映,最好是如同调光作业时的放映情况。重要的是放映机须经调校能准确的呈现色彩和最终胶片拷贝的密(浓)度。
- 胶片记录器调校:记录一系列已知密(浓)度的灰与彩色色块作为记录器调校的基准。如此能确保让胶片拷贝有一致的输出。

一旦所有在数字(位)后期制作的装置完成调校达成同样的标准,必须能准确的呈现最终输出风貌。每一个的显示装置和输出媒介均有自己的色域范围。其目标在让大多数的最终输出能在显示装置上准确的呈现。若最终为拷贝放映,在数字(位)后期制作的显示器上则必须能极精准的呈现胶片风貌。

对照表 (Look-up tables)

对照表 (LUTs) 用于调整与准确的呈现最终输出。

一维对照表

一维对照表 (1D LUT) 属静态色彩转换表，转换一个输入值为一个输出值。这是一种有效的方法将两种数值连结在一起。电话簿是一个一维对照表的实例—电话簿的每一个姓名均有一个号码。这对应的关系很容易建立与使用。

三维对照表

三维对照表 (3D LUT) 属静态色彩转换表，转换一组三个色彩输入值为另一组三个色彩输出值。三维对照表通常用于不同的色彩空间之间以检查正确的色彩表现。调光师可以用一组三维对照表转换一组红、绿和蓝密度色彩空间成为用于录（像）影带的RGB监视器驱动值。

由于对照表将数值连结在一起，能有助于加速后期制作流程的进行。对照表能实时反馈并同时用于完成：

- 调校的修正
- 色彩修正
- 特定风貌
- 色彩空间转换

“我们以使手持机方式拍摄，没有时间来布光（打光）。我拍摄胶片，因此户外并未曝掉，脸部也未太暗。在 DI 过程，若需要的话，我能调整这些镜头让脸部稍微亮些，并将户外调暗点。DI 是一个创意的工具，能让我拍摄超 16 规格后直接转至 35mm 胶片，而不须光学放大。”

——Christian Sebaldt, ASC, 摄影师

附录：电影制作者实用备忘清单

摄影师通常负责选择、订购、准备、维护（在技术组助理的协助下）在影片拍摄中所使用的摄影机以及其他辅助设备。

在打包订购摄影机的同时，应将拍摄相关的用品一并准备好。些列清单包括了常用的备忘内容：（英文）

CAMERA BASICS: (FROM GROUND UP) • Spreader • Hi-hat • Tripods (standard and baby) • Tripod head • Camera body (and a backup camera body whenever shooting in remote locations) • All necessary cables • Magazines (small and large) • Lenses (primes, zooms) • Zoom motor and control • Follow-focus unit • Matte box • Filters and holders • Changing bag or tent	CAMERA ACCESSORIES: • Adapter plates (quick-release, dovetail/balance, riser, tilt) • External speed and sync control • Remote control for aperture, shutter angle and ramping • Electronic focus control or rangefinder • Set of hard mattes, eyebrow • French flag • Handheld accessories (matte box, follow-focus, shoulder pad, viewfinder, magazines) • Viewfinder extender and leveller • Barneyes • Rain shields • Obie light • Assistant light • Videotape • Monitor • Recorder • Time code device	SUPPLIES: • Film stock • Light meter • KODAK Gray Card Plus • Camera reports • 100-ft (30 m) camera spool* • 200-ft (61 m) camera spool* • Spare film cores (6 minimum) • Empty film cans • Black lab-pack bags • Labels • Assorted filters (85, 81EF, LLD, complete set of neutral density filters; yellow filters Nos. 2 thru 8 for B/W film) • Black camera tape • White cloth camera tape • Cloth camera tape • Paper tape • Highest quality gaHer's tape (NOT duct tape) • Lens tissue • Lens-cleaning solvent • Camel-hair lens brush • Cleaning swabs • Orangewood sticks • Camera oil • Clapper/slate • Spare camera fuses • Canned air • Insert slate • Log sheets • Dental mirror • Magnifier • *Load and unload all camera spools in subdued light
--	---	--

UTILITY BAG: • SANFORD SHARPIE, both fine and • ultra-fine point • Ear syringe • Felt markers • Grease pencils • Pens and pencils • Chamois • Chalk • Small mag-type flashlight • Magnifying glass • Masking tape • Scissors • Tweezers • Orange sticks • American Cinematographer • Manual • Pencils and ballpoint pens • Screwdrivers • Paint brush (1-inch size with tapered bristles is preferred) • Leak-proof precision oil can (the kind that looks like a fountain pen) • Rubber bands • Black cloth • • Magazine belt clips and pick	TOOLS FOR CAMERA MAINTENANCE: • Longnose pliers • Diagonal cutters • Channel lock pliers • Screwdrivers—standard and Phillips head • Jeweler’s screwdriver set • Allen wrenches • Open end and box wrench sets • Files (for metal and wood) • Pocket knife • “C” clamps 3-in. (7.5 cm) • Spring clamps • Scriber • 1/4 x 20 screws 1 and 2 1/2-in. long • 3/8 x 16 screws 1 and 2 1/2-in. long • Tape measures (one 12 ft and one minimum 50 ft) • Voltmeter (with adequate range to cover anticipated voltages) • Electrical tape • Ground adapters (both the 3-pin plug adapter and water pipe clamp types) • Electric drill and bits, up to 3/8 in. (0.75 cm) • DREMEL Tool Kit and bits • Soldering iron and solder • Batteries: AA (12), AAA (12), 9V (4), and at least (2) spare batteries for light meter • Small and medium crescent wrenches • Expansion bit (and bit brace, if not electric) • KODAK Gray Card Plus • Canned air • Blank camera reports • • Clapper board	MAINTENANCE TOOLS: • Steady tester or registration chart • Flange gauge • • Crystal strobe gun
---	---	--

词汇表

—#—

1D LUT: 一种一维度的对照表，它是静态色彩转换表，将一个输入值转成另一个输出值。

16 mm 毫米: 画面是 35mm 画幅的四分之一并且为 1.33:1 的电视画面比例。其胶片可以有单边齿孔或双边齿孔。当跟 35mm 对照，颗粒比较明显。

2K: 一个有 2048 像素宽的影像。标准全画幅 35mm 的 2K 扫图有着 2048x1556 像素。

3:2 Pull-down: 胶转磁将胶片每一格转换为视频。胶片以每秒 24 格转换成每秒 30 格，每格胶片画面对应到 3 画场/2 画场交替的 NTSC 格式。

3D LUT: 一种三维度的对照表，它是静态色彩转换表，将一组三个输入值转成另一组三个输出值。

35 mm 毫米: 标准专业电影规格，也是主流的戏院发行规格。

4K: 一个有 4096 像素宽的影像。标准全画幅 35mm 的 4K 扫图有着 4096x3112 像素。

65 mm 毫米: 摄影机底片的宽银幕规格，例如 IMAX。

70 mm 毫米 发行用拷贝片的宽银幕规格，例如 IMAX。

A

A Wind 卷（绕）片: 当您手持一盘 16 毫米或者其他单齿孔的胶片，使胶片前端向右时，齿孔会在朝向观察者的一边

Abrasion Marks 擦（刮）痕: 由污物、不正确的处理、砂砾、乳剂堆积和特定类型的胶片损伤导致的胶片擦（刮）伤（例如：齿孔磨损）。

Academy Aperture 学会标准片格（标准银幕片窗）: 在放映过程中，按照美国电影艺术和科学学会的标准，该学会为银幕影像提供大约 1.37:1 的比例，也叫做“有声片窗”。

Acetate 醋酸纤维: 实际上为三醋酸纤维，一种广为电影胶(软)片所使用的片基材料。也有用做一层层堆栈的材料。

Acetate-Base Film 醋酸片基胶片: 任何由三醋酸纤维素酯作为片基的胶片；又称安全胶片。

Acquisition 采集: 数字（位）中间系统的输入统称。所有源媒介在攫取的过程皆必须数字化或通过数字传输。

Additive Color 加色法: 由三原色光：红、绿、蓝混合所形成的色彩。

Algorithm 运算：执行一项任务的程序。从初始的状态，透过运算会根据定义产生最终状态。计算机运算可被用来执行影像处理的任务。

Aliasing 失真（起锯齿）：一种数字处理过程的人工痕迹，与原来影像的尺寸及排列无关的图样或形状。其形成原因常是由于扫描的分辨率或采样频率太低。最好的克服方法是使用足够的采样频率或运用抗失真算法。

Analog 模拟（类比）：一种用于记录视频或音频的技术其为连续性的变化（有别于数字，其运用 1 跟 0 表示开或关）

Anamorphic 光学横向压缩（变形）：是指在光学系统中，一个影像的水平空间和垂直空间呈现不同的放大倍数。基本上是特殊的摄影镜头在曝光时对影像横向地压缩。这个 2 到 1 的压缩可以使用了市场上所有的底片，并且为发行拷贝上的光学声带保留了空间。放映机的镜头把正片解压缩，并提供符合宽银幕规格的 2.35:1 比例。

ANSI：美国国家标准局。

Answer Print 标准(校正)拷贝：包括了影像和声音，按照发行方式制作出的有声片的第一部拷贝,它由冲印厂提供给制作人审查。通常要对它进行仔细的研究以确定在进行色彩的平衡之前是否需要进行一些更动。

Antihalation Backing(Coating)防光晕层：在胶片上或胶片中涂的一层黑色涂层，以吸收光线，否则光线会从片基反射到乳剂上。

Aperture 光圈，片孔，片门：（1）镜头：一个孔，通常是一个可变光栅，可以限制通过透镜的光量。（2）摄影机：在电影摄影机中，确定每个片格的曝光区域的遮蔽罩孔。（3）放映机：在电影放映机中，确定每个片格的放映区域的遮蔽罩孔。

Artifacts(Digital Artifacts)伪像（数字伪像）：在数字影像上产生无预期及偶发的缺陷。其往往是因为影像处理过程所产生。

ASA 曝光指数：由美国国家标准学会规定，现为 ISO 国际标准组织。标明胶片对光的敏感程度的指数或感光速度。事实上，它只限于黑白底片，但是也在彩色底片上使用。

Aspect Ratio 画幅比例（高宽比）：影像的宽与高的比例。一些常见的画幅比例包括 1.85:1（学会标准），2.39:1（变形画面），1.78:1（高清），1.33:1（标准）。

Asset Management（影像）资产管理：以整个数字中间系统过程来管理、追踪及储存（影像）资料。

Average Gradient 平均梯度：一种衡量照片上影像的反差，代表连接特性曲线部份某两点成一直线的斜率。其用数值来表示

B

B Wind 卷片：当您手持一盘 16mm 或者其他单齿孔的胶片，使胶片前端向右时，齿孔将在远离观察者的一边。

Backing 背层：它是在胶片背面的涂布层（如，防划、抗曲，或者防光晕炭黑层），以提高胶片的性能和表现。

Banding 带纹：平滑渐层的色彩被大片色块取代。这在影像形成一个个明显的色块。

Base 片基：透明的，柔性的片基，通常的材料是醋酸纤维素酯，感光乳剂就涂在上面成为摄影胶片。

Base Plus Fog 基底加灰雾：片基的密度加上由显影液所形成的银或染料。系只针对未曝光的底片部份而言。

Bell And Howell Perforation (BH) 贝尔浩型片（齿）孔：上下平行两边弯曲的胶片齿孔。

Bit 比特（位元）：二进制码，计算机可以处理的最小单位。

Bit Depth 比特（位元）深度：数字影像上适合的色彩编码。一个较高的比特深度改善了影像的调阶呈现因为其有更多的数值可供诠释。

Bitmap(Raster Image) 比特阵列（光栅式影像）：一种由格状排列像素所形成的影像。每一个像素其自身拥有的色彩或灰阶值。

Black-And-White Film 黑白胶片：形成灰阶单色图像的胶片（常为金属银所呈像）。

Bleach 漂白：1）把金属银的影像转化成能用硫化硫酸钠冲洗掉的卤化物或其他盐类。当漂白不完整时，叫做减薄。2）指可以用来漂白的任何化学试剂。

Blowdown 缩小：将较大尺寸规格缩减成较小的格式。将超 16 缩小成 16 毫米即为一个例子。

Blowup 放大：将较小尺寸规格放大成较大的格式。将超 16 放大成 35 毫米即为一个例子。

C

CCD（电荷耦合组件）：一种固定排列传感器的芯片可将光线转换成电流。每一电流大小跟照射在 CCD 上每一个传感器的光线强度成正比。这电流能被转换成数字资料来产生影像。

Calibration 校正：将后期制作的影像链中每一个装置设定成某一特定标准。校正可确保所有装置有着正确的影像攫取、显示及输出。

Camera Log 摄影纪录：一张记录表，它提供了在一卷原底片上拍摄的场景的细节。

Camera Original 原底片：在摄影机中经拍摄而曝光的底片。

Cellulose Triacetate 三醋酸纤维素：透明的，柔软的用作摄影乳剂的片基的材料

Characteristic Curve 特性曲线：表明摄影材料的曝光和冲洗后得到的影像密度之间的关系。

Check Print 确认拷贝：从翻底片复制的拷贝片据以用来检查大量拷贝的质量。

Cinch Marks 卷片擦伤：电影胶片表面的短的刮伤，与长度方向平行；这些划痕是由灰尘或其他颗粒摩擦产生，或是由于卷轴的不恰当卷绕，导致一条胶片在另一圈上滑动时产生的划痕。

Cinching 卷片不均：拉胶片的一端使其在卷轴上绕紧的动作。一般不建议使用这种方式。

CINEMASCOPE 西尼玛斯柯普系统宽银幕电影（采用变形方法）：一个压缩摄影宽银幕放映系统的商业名称。是第一个成功的立体声商用压缩摄影系统。35 mm 底片的摄影影像用一种特殊的压缩摄影镜头水平压缩 50%。在放映前，35mm 影片影像再用一套相似放大镜头水平放大同样的倍数。根据影片中所用的声音类型，银幕影像的比例：2.35:1(光学声音)或 2.55:1（4-轨磁性声音）。

Color Analyzer 彩色配光机：一种决定印制彩色底片时，正确的印片光号的设备。

Color Balance 色彩平衡：一部影片的彩色影像的感色性的表现，它是影片上记录的每一个原始色彩的曝光比例的函数

Color Channel 色彩波段：一个红绿蓝影像由三种不同色彩波段所组成：红、绿和蓝。每一个波段分层来储存颜色信息。三种波段合并组成数字影像的色彩。

Color Correction 色彩校正：通过修改印片光号来改变色彩平衡。

Color Correction(Digital Color Grading)色彩校对（数字色彩校对）：以数字后期制作来更改影像的色彩及风貌的程序，数字色彩校对比传统色彩校对提供了更多的掌控。

Color Film 彩色胶（软）片：有着单一或更多的药膜，可对不同色彩感光，并于冲洗时产生相对应的彩色染料。

Color Internegative 彩色中间底片：从翻正片的原始彩色影像进行的彩色负像复制。在制作发行拷贝时常用。

Color Management 颜色管理：在整体数字后期制作链中运用合适的硬件、软件及程序来取得一致的色彩。

Color Negative 彩色负像：对原场景的负像记录。其色彩是场景中色彩的互补色；亮部区域是暗的，暗的区域是亮的。

Color Negative Film 彩色底（负）片：胶片经由冲洗后有着彩色负像。是最常用到的胶片。

Color Positive 彩色正像：原来场景的正像记录。

Color Print Film 彩色正片：设计用来从彩色底片和彩色复制片制作正像的胶片。

Color Reproduction 色彩还原：关于呈现色彩的质量。这其中包括色彩准确度（记忆色彩或不同的肤色调）、色彩先决、中性肤色还原以及中性调阶。

Color Reversal Film 彩色反转片：在冲洗后有彩色正像的胶片。它可以用作原始拍摄或其它正片的印制。

Color Saturation 色彩饱和度：用于描述色彩的明度或纯度的术语。当胶片影像的呈现在合适的银幕亮度下放映，且没有掺杂散光的干扰时，显得明亮、扎实、丰富，纯净的色彩称为饱和的色彩。

Color Sensitivity 感光特性（感色性）：胶片对光敏感的光谱部分。眼睛或摄影胶片对不同波长的光的反应能力。

Color Separation Negative 分色底片：由原场景或彩色正片的红、绿或蓝三种光制作得到的黑白底片。

Color Space 色彩空间：一个系统可以呈现的色彩范围。数字中间系统一般是运用红、绿、蓝色彩空间。

Color Temperature 色温：用开尔文（凯氏）（K）表示的光源的色彩质量。色温越高，光越偏向蓝色；色温越低，光越偏向红色。

Color Timing 配光：洗印厂印片工序，底片在此过程中被调整色彩及密度。配光师运用配光机来查看及调整影片每个场景中的色彩。配光机可以控制三原色：红、绿、蓝，及整体密度。

Colorist 配光师：配光师是能密切跟制片人协调做一部影片的色彩校正。他们能帮助制片人获得最佳的影像风貌。基于其对色彩的知识，他们可以建立每个镜头之间的流畅衔接，及决定能整个故事的色彩基调。

Complementary Color（互）补色：减少一种原色的色彩。减去了红是青色，因此红色是青色的补色；减去了蓝是黄色，因此蓝色是黄色的补色；减去了绿是品红色，因此绿色和品红色是补色。

Composite Print 合成拷贝：一部影片的拷贝，它包括影像和声音。通常在影院中放映的影片都是合成拷贝。也称为发行拷贝。

Composition 构图：一幅图像中，线条、色彩、光影的配置及分布。

Compression 压缩：为了缩小档案大小而舍去或重组资料的算法。压缩可以缩小数字中间系统在储存及传输所需的容量及带宽。

Conform 套底：将原底片剪接成与最终的编辑完成的工作拷贝相吻合。

Conforming (Auto-conforming)套底（自动套底）：匹配数位中间片与最终版本。藉由特殊套片软件将数位中间片依据剪辑表或软片剪接表来完成套片。

Contact Print 接触式印片：与原底片接触的胶片曝光的印片方式。影像和原始影片的影像同样大小，但左右相反。

Continuous Contact Printer 连续式接触印片机：一种印片机，其中底片的乳剂和正片的生片乳剂直接接触。同时，两种胶片连续地通过印片机的片门。

Contrast 反差：1) 描述正片中色调的分离的一般术语，此与底片或被拍摄的物体的明暗分布有关。因此，反差有关特性的一般术语称为“伽玛”（ γ ），“伽玛”（ γ ）是通过做一条 H&D 曲线研究程序测定的。2) 摄影底片或拷贝片中的色调范围，表示为阻光或透射的比值或密度极值之间的差别。这种范围表示为影调范围或宽容度更为合适。3) 摄影材料经显影和冲洗整体影调阶度的区分能力。

Control Strip 控制光楔（品管片条）：一段短的胶片，它包括一系列不同的密度以检测洗印厂的冲洗。

Cross Process 交叉冲洗：正冲负，将拍摄完成的反转片以负片冲洗工艺来冲，形成负像。

Curl 卷曲：软片不平整。卷曲有可能是因为干燥不当所造成，卷曲的方向及程度会由于空气湿度分布而不一。

Curve(H&D) H&D 曲线：由 Hurter 和 Driffield 发展的特性曲线其剖析某种感光乳剂如何忠实还原场景的调阶范围。

Cyan 青色：蓝-绿：在三色处理中红色的补色。

D

D-Log E：密度相较于曝光的对数值。将胶片的密度相较于曝光对数值绘制成图表。也称为 D-log H，H 及 D，及特性曲线。D-log H（H 表示曝光）是专业的正确用法。

D Log H Curve 曲线：曲线表示出曝光对数值与其在已冲洗的胶片上所产生的密度之间的关系。也被称为特性曲线。

D-Max：见最高密度（Maximum Density）

D-Min：见最低密度（Minimum Denisty）

Dailies 工作样片：一天的影像和声音工作拷贝片；通常是未配光的一个光号印片，没有经过色彩平衡制作成的。它的制作可以使拍摄得到检查，选出最好的；通常在下一天的摄制工作开始之前放映。

Daylight 日光：包括太阳光和天空光源的自然组合的光线（色温大约 5500k）。

Definition 清晰度：清晰度或分辨率，通过它影像的细节得以表现；对影像或声音进行忠实地再现。

Densitometer 密（浓）度计：通过透射光法或反射光法来测定被冲洗的影像区域内的光学密度的一种仪器。

Densitometry 密（浓）度测定，密（浓）度学：测定胶片或滤色片的阻光特性的科学。

Density 密（浓）度：胶片或滤色片的阻光特性。以 10 为底的样品的透射（或反射）的负对数。

Depth of field 景深：物距的范围，在这个范围内物体可以获得令人满意的锐利焦距影像。

Development 显影：使在曝光过程中得到的潜影生成可见影像的冲洗程序。

Developer 显影剂：将已曝光胶片上的潜影转换成可见影像的药剂。

Diffuse RMS Granularity 漫射 RMS 颗粒度：颗粒评断的客观测量标准。

Digital 数字（位）：一个系统用来将连续式的变动（模拟）讯号转换成分离式的二进制码。

Digital Cinema Distribution Master 数字影院发行母带（DCDM）：由数字影院规范（DCI）制定的数字内容。DCDM 是一组数字档其包含影像，声音，字幕及其它附属资料。

Digital Intermediate 数字(位)中间后期制作系统：在输入以及输出之间的数字形态项目。数字中间系统历经多个不同的程序如数字修饰，数字调色，视觉效果的整合及上字幕。所以数字中间系统是指介于输入及输出间的过渡性的数字文件。

Digital Master 数字（位）母档：最终数字版本其已完成所有影像处理程序。它被用来产出所有的发行格式，包括胶片，数字放映，HD，SD 及 DVD。

Digital Paint 数字着色：用来修复数字影像瑕疵的软件。

Digitization (Digitize) 数字化：将连续式的变动（模拟）讯号转换成分离式的二进制码。

Dissolve 叠化（溶镜）：一种光学或摄影效果，其中一个场景慢慢地淡出，同时另一个场景逐渐淡入。在叠化的中间，即两个场景重叠部分，会明显地存在双重曝光。

Double-System Sound Recording 双系统录音：包括胶片摄影机及分离的录音装置如 DAT，为了精确，摄影机必须与录音机同步且拍摄格数要维持每秒 24 格。声音事后再转到磁带并且与画面同步。

Downrezzing (Downsampling) 降频取样：将数字影像的像素总量缩减。

DPX(Digital Picture Exchange)File: 在数字后制最普遍采用的档案格式。DPX 是 ANSI 及 SMPTE 标准。这格式提供了相当大的灵活性，因为其非常容易在工作站，设备及设施之间共享。

Dupe, Dupe Negative 翻底片：一种复制的负片,由翻正片通过印片和冲洗得到，或由原底片通过印片和反转冲洗之后得到。

Dust-Busting 去污痕：胶片数字化后把影像上的污痕及刮痕去除。

Dynamic Range 动态范围：影像从最暗到最亮的数值范围。

Dye 染料: 在摄影中，彩色冲洗的结果，其银粒子或结合的彩色成色剂转化为合适的染料，形成影像的彩色部分。

E

ECN-2：彩色底片冲洗工艺。

ECP-2: 彩色拷贝片冲洗工艺。

Edge Number 片边号码：胶片边缘的序号是识别胶片；用于协助剪辑工作样片核对原片和声音的。潜影的片边号码被胶片生产商印到胶片上的，所有的材料都有编号，这样让任何数量的影片和声带都是统一的序列。

Edgewax 片边腊润：用封腊的方法来润滑用于发行的拷贝；这种方法是用每升三氯乙烷溶解 50 克石蜡形成的溶液，只用于处理胶片的乳剂面的侧缘。

EDL (Edit Decision List)剪辑确认表：用时间码在非线性剪接系统完成的顺序表。

Emulsion, Emulsion Layer 乳剂，乳剂层：1) 广义上说，是指任何光敏感性的摄影材料，它包括含卤化银的明胶乳剂和片基以及其它层或组分结合在一起，后者可能是胶片具有要求的机械和摄影性能所需要的。2) 在讨论摄影胶片的构造时，乳剂层是任何一种包含光敏感性的卤化银颗粒的涂层，与背层，片基，粘结层或滤层有所区别。

Emulsion Number 乳剂号：用来识别来自于单独乳剂或混合的完整的乳剂涂布。

Emulsion Side 乳剂面：胶片涂有乳剂的一侧。

Emulsion Speed 乳剂感亮度：胶片对光的敏感性，通常为胶片制造商基于胶片在典型的曝光和冲洗条件下有关胶片使用建议的一种指数。

ESTAR Base 片基：伊士曼柯达公司生产的聚乙烯对苯二酸酯胶片片基的商品名称。

Exposure 曝光：照在摄影材料上的光量；是照明强度（由镜头光孔控制）和持续时间（由快门和片格速度控制）综合作用的结果。

Exposure Index(EI)曝光指数：指定给一种胶片的数值，它标明胶片对光的相对敏感程度。EI 值的基本设定包括胶片乳剂的速度，标准的曝光技术和特定的冲洗药液。

Exposure Latitude 曝光宽容度：胶片在曝光不足或曝光过度时，却仍然能够产生令人满意的结果的程度。

Exposure Meter, Incident 测光表（入射式）：一种校准的测量仪器，用于在大范围内对集中和落在物体上的所有的光进行读取和整合。其单位可以用呎烛光或摄影曝光之设定校准。

Exposure Meter, Reflectance 曝光表，反射式：一种校准的测量仪器，用于对有限范围内，从物体表面或全部场景反射出的光量进行读数。其单位可以用呎烛光或摄影曝光之设定校准。

Exposure Setting 曝光设定：镜头开口大小以决定胶片的进光量。

F

f-Number 光圈（值）：一个表示镜头的相对光圈的单位。例如，一个相对光圈的单位为 1.7 的镜头标记为 f/1.7。f 值越小，镜头透过的光越多。

Fast 高感（光）：（1）有着高感亮度。可用于一整个感光系统也可单指在一个系统中的任一元素例如光学镜头，药膜，显影剂（2）对负面影响的阻挡能力。例如：一个染料构成的影像会对光、热及漫射较敏感。

Ferrotyping 光面炫印：在已冲洗的胶片形成光亮的点状物；是由于热或湿度环境中因压力所引起的变化。

Film Base 片基：一种柔软的，通常是透明的基材，上面涂布了照相乳剂。

Film Code 胶片码：（或者产品编码）由胶片生产商制定给每款胶片产品（例如 5279）是 4 位数字

Film Cut List 胶片剪接表：包含 keycode 的剪接顺序表提供在套剪底片（传统）或数字中间系统（数字后期）做为取决所要画面的参考

Film Gate 片门：在摄影机，印片机或放映机用来调整压力和片门板的零件。

Film Identification Code 胶片识别码：用于标记胶片型号的字母。

Film Perforation 片孔：在胶片长度方向上按一定间隔打出的孔，这样当胶片通过摄影机、放映机或其它设备时，就可以被定位针、钉和扣片齿轮固定。

Film Sensitivity 胶光灵敏度：感光乳剂对曝光时产生潜影的难易度。

Film Speed 胶片感亮度：见乳剂感亮度。

Final Cut 最后剪辑：工作拷贝在套底或混入声音之前的最后一次编辑。

Fine Grain 幼细颗粒：药膜中有着幼细的银粒子。

First Print 第一拷贝：第一个试验的组合拷贝片，既包括影像也包括声音，用于检验影像和声音的质量。

Fixing 定影：在冲洗过程中，除去胶片上未曝光的卤化银。

Flashing 闪光（前期曝光）：胶片在冲洗前进行一次轻微均匀的曝光来降低反差的技术。

Flat 平调：如果一个影像的反差太低，我们就说它太“平”了。它是一种缺陷，但并不影响同样程度下的复制的整个密度范围。因此，影片可能在亮部的区域是“平的”，或在暗部是“平的”，或在这两个区域都是“平的。”

Flesh-to-Neutral Reproduction 肤色调中性还原：胶片对色彩还原、线性反应及中性调阶呈现的一种特性。一个好的媒介可以将白到黑的调阶以中性不偏色的方式呈现并把肤色平衡至准确或优化，反之亦然。

Focal Length 焦距：一个光学镜头的光学中心点到呈像焦点的距离。

Fog 灰雾：底片或拷贝片变暗或变色，或者是反转片变亮或变色。产生这种现象的原因包括偶然在光线或 X-光下曝光，过度显影，使用了过期的胶片或在热和潮湿的地方储存胶片。

Footage Number 呎数码：也叫做片边数码。以固定的间隔，在胶片外部的边缘上或齿孔之间预先曝光或印刷的序列数字。

Force-Process 增感冲洗（加冲）：用比正常时间要长的时间冲洗胶片，以补偿曝光不足。

Format 画幅尺寸：电影片格的尺寸或画幅比例。

FPM：每分钟格数。

FPS：每秒钟格数。

Frame(Film) 画格（胶片）：一段电影胶片的每个个别影像。

Frame(video)画格（视频）：一个完整的电视画面是由二个画栏所组成，其频率约在 29.97Hz（彩色）或 30Hz（黑白）。

Frame Counter 一个显示确切曝光格数的计数器

Frame Line Marking 片格分隔线标记：在胶片边缘上，每四个齿孔之间标示的记号，它可以在没有影像或片格线看不见的时候帮助连接片格。在 70mm 胶片上，使每五个齿孔之间有一个小的打孔。

Frame-Index Marker 片格索引标记：（只限 35mm）连字号每四片孔出现一次来帮助确定片格线的位置，特别是适用于光线暗的镜头。作用是：确定片格线的位置。确定它是否以 0，+1，+2 或+3 的片孔次序印制索引标记的。运用这个印记来找到片格线在镜头中所处的位置。备注：当片格索引标记受到其他片边标记的干扰时，将不能印制出来。

Frame Rate 格速：参考 FPS。

Front End 前期制作：用于发行拷贝之前的到标准拷贝阶段的所有制作与准备工作的通用术语。

G

Gamma 反差系数：影像反差的测定，以特性曲线的直线部分的斜率表示。

Gate 片门：在摄影机、印片机或放映机中的一个小孔径，当胶片通过可被曝光。

Gelatin Filter(Gel)明胶滤色片：一种滤色片，由胶质片组成，内含吸收光的色素或染料。

Gobo：在打光技术上的一种图样，其有着特殊质感，将它置于灯具及主体之间来营造出空间感，氛围及动感的幻影。

Grain Reduction 去颗粒：数字运算来减少一连串影像中不想要的颗粒。

Graininess 颗粒性：摄影影像的特性，在通常的视觉条件下，它表现出由可分辨的颗粒或粒子组成。这是由于它们组合在一起，或单个银粒子聚成“团块”，这些单个的银粒子本身大小，在通常的视觉条件下不能被感知。

Grainularity 颗粒度：一个摄影影像的非均匀性，可以通过密度计进行测定。

Gray Card 灰卡：一种商业上制造的卡片，它反射 18%的照射光源。从视觉上看，它是中性灰，或者是介于黑色和白色之间的一种灰色。

Grayscale 灰阶：一个黑白影像。

Gross Fog 片基的密度加上感光乳剂的灰雾值，也可用 $D_{\min} + \text{base} + \text{Fog}$ 表示。

Guillotine Splicer 裁切接片机：用于将胶片截断面以胶带接在一起的设备。

H

H&D 曲线：密度相较于曝光对数值。将胶片的密度相较于曝光对数值绘制成图表。

Halation 光晕：摄影胶片的一种缺陷。在胶片上产生影像的光在通过乳剂时发散，或在乳剂和片基表面发生折射。这种散射光产生了局部的灰雾，在光源附近的影像或界限清晰的高亮度区域特别明显。

Hard 硬调：（1）高反差调性的感光乳剂或显影剂（2）高反差的场景，其光比反差较大。

HD 高清：高清晰度的视频影像或规格。

HDTV 高清电视：较传统电视规格高出二倍解像力的高清晰度的视频影像。

High-Speed Camera 高速摄影机：设计用来比每秒 24 个片格速度更快地曝光胶片的摄影机。用于产生慢镜头效果。

Highlights 高光部分：最高的，或亮度测定值最大的发光体物体的某一部分。在负像中，是密度最大的区域；在正像中，是密度最小的区域。

Highlight Details 高光细节：是曝光过度及曲线肩部反差的整个区域

Hue 色调：色彩自身的感觉；由决定色彩的波长测定。

Humidity 湿度：指空气中存在或缺乏湿气的术语。例如：湿度低描述的是沙漠中的条件。反之，高的湿度与热带雨林条件相似。

Hyperfocal Distance 超焦距：在最远及最近的被摄物能清楚呈像的最短焦距。

I

Idle Roller 空转轮：自由转动的，非扣片的橡胶轮，用于引导胶片通过正确的路径。

Illuminant 发光体：用于放映影片的影像或曝光胶片的光源。

Image, Latent Image 影像，潜影：由于光的作用在摄影机或印片机内，在感光乳剂上所形成的不可见的影像。

Image Orientation 影像定位：洗印厂为确保放映的影像在银幕上投影及声轨都在胶片上正确的位置的方法。

Image Processing Stage 影像处理阶段：在数字中间系统中，档案是以数字方式修改及控制。如套底，调色，特殊风貌营造，特效处理都是在此阶段中完成。

Image Sensors 感光组件：高端摄影机受限于感光器件或 CCD 上感光触头的固定排列。

IMAX：一种宽银幕规格是以 65mm 的胶片制作。是 IMAX 这家公司的注册商标，它也象征着大尺寸胶片，特殊影院及环绕音效。

Incident Meter 入射式测光表：一种校准的测量仪器，用于在大范围内对集中照在物体上的所有的光进行读取和整合。其单位可以用呋烛光或摄影曝光之设定校准。

Infrared 红外线：从碳弧灯或氙弧发出的不可见的、长波长的辐射。

Input(Stage)输入（阶段）：将所有模拟及数字媒介汇入数字中间系统的渠道。

Intercutability 剪接（接片）一致性：对不同的摄影师有不同的含意，基本上它意味着一组胶片能在色彩还原、色彩饱和度，反差，调阶中性还原，肤色调中性还原及宽容度上有着一致的表现。而在化学反应上，它也规范出染料能在不同片类中匹配，即便两种片类有着上述任一品项（例如反差上）的显著差异，不具有剪接一致性，但仍可能在艺术上匹配或互补。

Intermediate 中间片：仅仅用于从已完成制作的复制胶片或拷贝片来进行复制。不包括摄影底片。

Intermittent 断续、间歇：当胶片以间歇的运动（24 格/秒），通过放映机时产生的不连续但是等速（有时候是不规则）的运动。

Internegative(IN)中间负片：底片拷贝通过中间正片得到的。中间负片也称作翻底片，由于全部色彩校对都已经在中间正片上了，所以通过一个光源（一组配光光号）就可以进行拷贝。这样方便了影院发行的拷贝高速印制。

Interpositive(IP)中间正片：一部原版剪接好的底片通过翻印到中间底片上来得到彩色的中间正片（或者翻正片）。在这个环节使用同样的配光方式制作校正拷贝。有了中间正片，可以制作中间底片，而它用作拷贝母片或是翻底片来制作大量的发行拷贝。

Iris 虹膜：参考 Aperture 光圈。

ISO 国际标准化组织：ANSI 的国际版。

J

K

Kelvin 凯氏温度：色温的测量单位（例如 6500K 是日光色温）

Key Number 关键号码：参考片边号码。

KEYCODE 机器可辨别片边码：以机器可读取的星条形码为格式的片边码

Kodak Standard Perforations (KS)柯达标准齿孔：跟 BH 齿孔相比大一些，圆角设计来应对较大的张力，主要是给拷贝片使用。

L

Laboratory 洗（冲）印厂：专门负责冲洗和印片的工厂，有时可以提供额外的服务如剪辑和影片储存。

Laboratory Film 洗（冲）印厂用胶片：胶片产品，其为影像链不可或缺但非拍摄用。

Latent Image 潜影：在已曝光的，未冲洗的底片上形成的不可见的影像；由曝光产生。

Latent Image Edge Number 片边号码潜影：胶片生产时曝光在片边的号码可在冲洗后产生可见影像。

Latitude 宽容度：在拍摄过程中，用以得到实质上正确的重现的曝光范围。当此过程用 H&D 曲线表示时，在曝光轴上它落在曲线上趋近直线的部分，这一部分近似的直线为拍摄目的所允许的范围之内。

Leader 牵引片：作为电影机器穿片的任何胶片或片条。它可能由连在影片尾部的短空白片组成，以防止影片在放映机内穿片的过程中损坏，或者它也可能是各种长片，用在洗片机冲洗胶片之前，用来建立胶片带动路径。

Lens 镜头：一组光学玻璃的组合，可将穿透其中的光线聚焦产生影像

Letterbox 信箱式黑框：在电视音乐节目及广告片中所见到的标准电视规格，其在电视画面上下有黑框以保留原始构图。

Light Filter 滤光镜：一种能吸收光的透明片，一般包括彩色玻璃或染色的胶质，它们在光学系统中，来控制光的质量，色彩或透过一个平面的光的强度。

Light Intensity 光强度：照射到物体上的每个单元的亮度；通常用呎烛光来表示。

Light Meter 测光表：用来测量光强度的一种电子曝光表。

Light Piping 光传送：光源进入片匣或片轴、照射到片边并传过片基使乳剂曝光所形成的灰雾。

Light Ratio 光比：主光加上辅助光与辅助光的强度比。

Linear Editing 线性剪接：采用磁带对磁带的方法依照看到的顺序来剪辑胶片。

Local Area Network(LAN)区域网络：网络覆盖在相对较小的范围，例如单一的数字中间系统。其可以包括任意数量的互相连接的计算机工作站及装置，在此区域网络，任一计算机工作站可存取其它计算机或装置上的资料。

Logarithmic (Encoding)对数（编码）：将调阶信息以算术里对数的运算来处理，其结果是采用了较多的位在暗部就如同人的肉眼对暗部有较大的敏感度，要完全以对数方式诠释胶片需要 10 个位元的颜色深度。

Long Pitch 长齿孔距：用在正片上的齿孔类型；比在底片上的齿孔略长，以防止在印片过程中滑片。

Look Management 风貌管理：一种软件，被设计用来建立及管理一个项目在整个影像链的风貌。

Look Up Table (LUT) 对照表：一组色彩演译表将输入端的色彩值对应到输出端的色彩值。对照表可以迅速实时的完成后后期程序并且提供反馈。对照表常被用在色彩校正，特殊风貌及色域转换。

Loop (Projector or camera) 缓行弯（放映机或摄影机）：使得胶片能够间歇地通过镜头片门的传送途径。

Lossless Compression 非破坏性压缩：在不破坏影像信息的前提之下，用更有效的方法来重组资料。

Lossy Compression 破坏性压缩：将认为比较不会查觉的资料舍去，其常会造成原始资料被破坏。

Low Key 暗调、低调：如果影调范围的重现大部分处于场景范围中的低密度部分，一般来说主体是影像中比较亮的部份。

Luminance 亮度：明亮度的测量值；电影银幕上的反射光亮度量为每平方米多少个呎朗伯特或烛光单位。

Lux 勒克斯：每平方公尺的流明数，相当于 0.0929 呎烛光（一个呎烛光等于 10.764 勒克斯）。

M

Magazine Take-Up 收片盒：在英国称为 spool box,当胶片拍摄后（在摄影机内），复制后（在印片机内）或放映后（放映机内），把胶片卷起来的装置。

Magenta 品（洋）红：略带紫的颜色；是绿色的补色或者三原色减色法处理中减去绿色。当红色和蓝色重叠时所产生品红色。

Manufacturer Identification Code 制造商识别码：识别胶片生产厂家的字母。如 K 代表伊士曼柯达公司。

Manufacturers Information 制造商信息（资料）：包括年份，印片机号，片轴和零件号码，乳剂号，产品号和胶片生产商。

Masking 遮罩法：用银幕周围的黑色边框来限制银幕上放映影像的尺寸，也可用下切的片门或遮光框来限制放映影像或正片印片的尺寸。

Master Positive(same as Interpositive) 翻正片（同中间正片）：用原底片复制的已调光拷贝，用来印制翻底片。

Matte 挡板，遮板：限制画面曝光范围的不透明轮廓，既可以是摄影机前的一个遮光物体，也可以是其它胶片上的画幅遮片。

Maximum Density (D-Max) 最高密度：特性曲线的肩部区域，无论是增加底片的曝光量还是减少反转片的曝光量均不会增加该区域的密度。

Metadata 附属资料（元数据）：有关一个资料该如何被解读的附加信息。

Midtones 中间调：介于黑与白之间特性曲线的直线区域。

Minimum Density(D-Min)最低密度：特性曲线中趾部色调的密度不变区，减少底片的曝光量或增加反转片的曝光量均不会导致该区域密度的下降。在黑白胶片上有时称为灰雾加片基。

Modulation Transfer Function Curve 模量传递曲线：显示胶片记录细节的能力。其曲线是描述逐渐接近的线条能辨别度。

N

Nanometer 奈米：测量光波长的单位，十亿分之一米。

Naturalism 自然主义：一种遵循自然（现实）型式及角度的打光方式。

Negative 底片，负像：可表示以下几种意思（黑白胶片和彩色胶片均可适用）：（1）专门设计用于拍摄负像的生片；（2）负像；（3）已曝光但未显影的底片生片；（4）呈负像的已显影胶片。

Negative Cutting 底片剪接：照剪辑顺序来裁切及黏合原底。

Negative Film 底片：产生负像的胶片（黑色表现为白色，白色表现为黑色，彩色表现为其补色。）

Negative Image 负像：一种摄影影像，被拍摄物体的亮度和暗度在胶片上用相反的状态表示。注意：在负像中，原物的明亮部分会呈现高密度，黑暗部分会呈现低密度；在彩色负像中，色彩都用其补色来呈现。

Negative-Positive Process 底片-正片冲洗：摄影冲洗过程中呈现的正象是由印制底片上的潜影经过显影而得到的。

Negative Timing (Negative Grading)底片配光：为印片作业选择合适的印片光号。

Negative Perforations 底片齿孔：对 Bell & Howell 型齿孔的通称。

Network 网络：将计算机及储存装置互相连结。借此使得同一网络的计算机可共同作业并分享资料。

Neutral-Density Filters 中灰滤色片（亮度滤色片/非彩色滤色片）：不影响色彩但可以减少胶片光源强度读数的滤色片。

Newton's Ring 牛顿圈（环）：由于印片机的片门压力太高或不平衡而导致放映影像上出现的模糊不清的彩色条纹。

Nitrate Film 硝酸胶片：一种易燃的电影胶片，美国自 1950 年起停止生产，但目前仍有大量的储存。保存这种胶片必须十分小心，以防止胶片自燃，爆炸，或者其他形式的破坏。

Noise 噪讯：影像中无序分布错误讯号或变化的差异，在一连串的影格画面中会导致分散观赏的注意力。

Non-Linear Editing 非线性剪辑：（1）可灵活运用的剪辑镜头而不会影响计划的故事顺序（2）用电脑来剪辑视频及声音。

NTSC：国家电视标准委员会。在北美地区采用，与 PAL 不兼容的电视广播系统。

O

OMNIMAX：一种 IMAX 注册的宽银幕规格，以 65mm 胶片拍摄再投射到巨大，穹幕式的银幕。

One-To-One Printing 一比一印片：复制出同样尺寸的影像的光学印片法。

Optical Effects 光学效果：在洗印厂利用光学印片机制造的特技拍摄，尤指淡入淡出的叠化。

Optical Printer 光学印片机：当要印的胶片影像尺寸和原有的胶片的影像尺寸不同时，可以采用光学印片机达到目的；当要产生一些特殊效果（跳格，放大，变焦，遮框）时，也可用光学印片机。

原底片，原声：最初拍摄的影像，或记录的声音。无论摄影影像和磁性声音均是有别于经过几代复制的情况。

Original Camera Negative 原底片：最初在摄影机内曝光的底片。

Orthochromatic (Ortho) Film 双色感应胶片：只对蓝及绿光感光的胶片。

Out-Take 不选用的镜头：删除不用于印片或最后剪辑的场景。

Output Stage 输出阶段：数字中间系统的最后阶段，基本上数字中间系统里的档案会产生一个数字母版。数字母版将被记录到胶片以及生成各种电子规格的阶段。

Overcoat 表层：在胶片乳剂的表面涂上一薄层透明的或有色的明胶。这层明胶既可当滤色片使用，在曝光、冲洗和放映过程中又能保护乳剂免于刮伤。

Overexposure 曝光过度：过度光照射在胶片的现象，产生密度较深的底片或亮部洗白的反转片。

P

PAL：相位变化线。欧洲，亚洲及大部份的非洲地区所采用的电视广播系统，与 NTSC 不兼容。

Pan and Scan 偏移扫描：当要把宽银幕胶片转换到标准 1.33:1 的电视画面比例的技术。当标定了胶片的可用画面高度之后，胶转磁操作员再左右游移来取舍每个场景适合的位置。

PANAVISION 35：35mm 底片以 PANAVISION 变形镜头拍成压缩二倍的影像，再以接触式印片做成 35mm 拷贝片以供 CINEMASCOPE 系统放映。

Panchromatic (PAN) Film 全彩（色）片：黑白片对全部场景中可见光光谱范围的所有色光都能感光。

Peak Density 波峰密度：最大吸收的波长。

Perforation Damage 齿孔破损：以放大镜检查齿孔可看到破损，接长或切痕。

Perforations 齿孔：在整个电影胶片上打出的等距离的形状规则的孔，这些孔能与扣片齿轮和定位针契合，这样胶片在摄影机，冲印设备和放映机中就能前进和定位。

Pictorialism 图画主义：为了创意美学而违背自然光角度的打光手法。

Pitch 片孔距：（1）由声波频率决定的声音的性质；（2）胶片上两齿孔中心的间距或螺线的螺距或螺旋线圈的间距。

Pixel (picture element) 像素：点阵图中最小的单位，数字影像呈象是运用棋盘式排列的方点构成，每个像素都配置了某个色彩数值。

Polyester 聚酯：聚对苯二甲酸二乙酯的简称，最早由杜邦公司发展，用作胶片片基材料，有很高的强度和抗撕裂性能。杜邦电影胶片产品的商业名称是“CRONAR”，柯达产品的商业名称是“ESTAR”。

Positive Film 正片：电影胶片，主要用于制作翻彩正或发行拷贝。

Positive Image 正像：影像复制品，该复制品和原始物体的亮度和色调一致：原始物体的浅色物体呈现低密度，黑色物体呈现高密度。

Post-Production 后期制作：在拍摄完成之后，对胶片所做的一些处理，比如：剪辑，显影，印片，整理等。

Primary Color 三原色：能相互混合形成几乎所有颜色的三种颜色（蓝、红、绿）中任意一种。

Primary Color Correction 三原色色彩校正：三原色色彩校正初始阶段就先完成以设定好影像的整体色彩平衡及风貌，如此可以确保场景有着一致的色调并防止颜色及亮度不会突然改变。

Print Film 正片：设计用于放映时传送正像和声轨的胶片。

Processing 冲洗：曝光后胶片经显影、定影和水洗，以产生正像或负像的过程。

Product Code 产品号：请见 Film Code 胶片号。

Production 制作：用于描述包括制作所有拍摄电影所需原材料在内的过程的通用词语。广义是指，制作完毕的影片。

Projection 放映：通过光学方法呈现影片，同时将光转变为视觉或听觉信号的过程。

Projection Speed 放映速度：电影胶片通过放映机的速度；有声影片的标准速度为每秒 24 格影像。

Protection Master 保护性翻正片：翻正片，当原底片被破坏时，可用它来制作翻底片。

Pull-Down Claw 抓片爪：在两次曝光周期之间，使胶片推进的金属爪。

Pull Process 减冲：缩减显影时间以补偿不论是故意还是意外造成的曝光过度。

Push Process 加冲：增加显影时间以补偿不论是故意还是意外造成的曝光不足。

Q

R

Raw Stock 生片：未曝光和未冲洗的电影胶片；它包括摄影底片，冲洗厂用的中间片，发行正片。

Reciprocity Law 互易律：用 $(H) = Et$ 表示，E 代表光强度，T 代表时间。当 E 或 T 变化到一极值时，得不到满意的曝光效果。

Reduction Printing 缩印片：请见 Blowdown 缩片：通过光学印片，将胶片印制到较小规格的生片上。例如：为在电影资料馆使用，将一 35mm 的影片印到 16mm 的胶片上。

Refraction 折射：当光线或能量波倾斜着穿过一种媒介（如空气）到另一种媒介（如玻璃）时，由于光线在两种媒介中的传播速度不同，导致其传播方向发生偏转。

Release Negative 发行拷贝片的翻底片：翻底片或彩色反转中间片，以制作放映拷贝片。

Release Print 发行拷贝：在电影冲洗厂制作许多复制拷贝片，供一般影院发行。

Remjet Backing 黑膜：某些胶片上用的防光晕背面涂层，冲洗开始时可将这种涂层软化并除掉。

Resolution 分辨率（解像度）：影像的细致程度，对数字影像而言，其分辨率取决于其像素的多寡。高分辨率影像有着比较锐利，平滑及更多的细节的质量，但也占比较大的档案空间。

Resolving Power 解像力：摄影用乳剂或光学系统在胶片影像和银幕上再现细密层次的能力。

Reversal Film 反转片：在摄影机曝光后冲洗成正像的胶片，或者是在印片机能复制出另一正像的胶片。

Reversal Process 反转冲洗：一种摄影冲洗：经一次潜影转变为银粒子，并用漂白处理后，保留下来的卤化银粒子经二次显影产生之影像。胶片在摄影机中曝光时，一次显影将潜影转变成负银影像，这一影像又被漂白破坏，残留的卤化银随海波一起被移除。

Rewind 倒片：把胶片从一个卷轴绕到另一个卷轴上去的自动控制台或控制轴。

Rewinding 倒片：把胶片从卷片轴倒到放片轴上，使胶片前面或者说卷轴的开始部分在外圈。如果胶片上没有识别导片，上下颠倒的影像也能显示出起始端。

RGB 红绿蓝：一种有着不同强度的红绿蓝所组成的彩色模型，数字中间系统基本上都是采用红绿蓝色彩空间。它是最普遍用在计算机荧幕上观看及处理数字影像的方式。

RMS 均方根：此数学专有名词用来表示平均值的误差，也可以用 " 标准偏差 " 表示。

RMS Granularity 均方根颗粒度：对一特定胶片而言，随机密度波动的标准偏差。

Roll Number 轴号：胶片生产厂商会在每 6, 000 英尺宽的片轴上标记一个两位数的代码。

Rough Cut 初剪：影片编辑的第一步：拍摄镜头，场景和先后次序按大致关系排列，忽略各别剪辑点。

S

Safety Film 安全胶片：根据 ANSI 文件 PH1.25, PH22.21 和各种防火规章，片基为防火或燃烧缓慢的摄影胶片。现在，醋酸片基和聚酯片基胶片符合安全片标准。

Sampling Rate 取样频率：将一个模拟讯号转换成数字资料的频率。

Saturation 饱和度：描述色彩亮度或纯度的术语。若彩色胶片影像在放映时采用正确的亮度，并且没有散射光的干扰，颜色就会显得亮，深，丰富，而且纯，这时就说色彩很饱和。

Scan Resolution 扫描分辨率：自原底片取得数字资料所用的像素，胶片扫描常用 4K, 2K 及 1K 分辨率。

Scanner (Film Scanner) 扫描器：将胶片数字化的装置，每一格画面对应一个数字档案。

Scene 场景：胶片的一段代表了单一事件或场合。

SD 标清：标准分辨率电视。

Secondary Color Correction 局部调色：在不影响场景色彩平衡之下，选择及处理色彩频谱的某一区块。

Sensitivity 感亮度：胶片对光的敏感程度。

Sensitometer 感光仪：一种仪器，通过它能控制照射到感光乳剂上的光质，光强和光照时间来提供序列增加的曝光量。根据亮度或时间的曝光量变化方式的不同，分别称为光强度感光仪（曝光亮度变化）和时间感光仪（曝光时间变化）。

Sensitometric Curve 感光测定曲线：见 Characteristic curve.

Sensitometry 感光测定：研究摄影乳剂对光的反应。

Separation Masters 分色翻正片：从一彩色底片得到的三个独立的黑白正片：一个记录红色，一个记录绿色，一个记录蓝色。

Shadow Detail 暗部细节：三种影像属性的总称，其分别为趾部速度，黑阶速度以及低趾部反差。只要在这三种属性任一种有所改进，就获致更多的暗部细节；有时一种胶片无法兼有这些优点，所以很难去评定其暗部细节的好坏。

Sharpness 锐利度：边缘急剧变化的视觉感受度，清晰度。

Short Pitch 短齿孔距：底片的孔距，比拷贝片的孔距要短一些，防止接触印片时滑动。

Shoulder 肩部：特性曲线的高密度部分，这一段的斜率随着曝光量的连续变化而变化。对底片而言，斜率是降低的，当达到最大密度后，继续变化曝光量（LogH），密度将不再增加。对反转片而言，斜率是增加的。

Shutter 遮光器：电影放映过程中，当胶片拉到放映机镜头片门时中断光源的双翼旋转装置。一旦一翼遮住光源，另一翼多产生一次光源中断，使光闪烁频率增加到每秒 48 次。在银幕亮度为 16footlamberts(55 烛光/平方米)时，观察者觉察不到光闪烁。

Silver Halides 卤化银：用在胶片乳剂上的光敏化合物。

Single-Perforation Film 单齿孔胶片：只有一侧有片孔的胶片。

Slow Motion 慢动作：以较快的速度拍摄物体，较慢的速度放映，延长时间要素的操作。

SMPTE: 美国电影电视工程师协会的简称。

Soft 柔调：（1）有较低反差感光材料药膜或显影剂（2）将场景打光营造出漫射，平的调性其最亮到最暗的光比很小。

Sound Negative 声底片：光学声音录音的负像录制。

Sound Positive 声音正片：光学声音录音的正像印片。

Sourcey 聚光：将光源营造得很人工化，它是运用过亮或极端的光打在物体上而且强度瞬间变小。

Special-Dye-Density Curve 特殊染料密度曲线：（1）以波长来测定三原色染料的总密度并绘制成图（2）以波长来测定三原色染料的目视总密度并绘制成图。

Spectral Sensitivity 光谱感应：某特定药膜对光谱中某特定区域的光有相对性的敏感度，有时会跟色彩感应混淆。

Spectrum 频谱：光波能量的波长范围（包含波长在 400 到 700 奈米的可见光）。

Speed 感度：可具体代表胶片的感度或还原被摄物黑色的程度。绝对感度是单单测定多少程度的曝光可以在胶片上形成第一个密度讯号，又称为趾部感度。胶片的趾部感度对摄影师来说代表它的曝光不足宽容度或暗部细节包容度。

一个正像的黑色其最高密度也可用来定义感度，多数摄影师会评估以同样曝条件得到一种黑色较灰蒙的片类其感度就比另一种黑色较扎实来得低，黑色层面也跟摄影师认知的暗部细节有关。

Speed Point 感度点：胶片要得到某特定光学密度所要的最低曝光点，通常比片基加灰雾多 0.1 。

Slice 接片：任何形式的粘结或机械紧固，通过这种方法可将两条胶片片尾连接起来，使它们在穿过摄影机，洗片机或放映机时如同一条胶片一样。

Spot Meter 反射式测光表：一种装置用来测量物体反射的光量。

Sprocket 扣片齿轮：有齿的轮子，以传送有齿孔的电影胶片。

Static Electricity 静电：主要由于物质带电而形成的电场。

Step 格：曝光以倍数方式增加或减少，跟档次相同，但后者特别强调是光圈的变化。感光测定用的光楔就有 " 21 格灰阶 " 。

Step-Contact Printer 间歇式接触印片机：未曝光的胶片和待拷贝的胶片在接触印片机中逐格地间歇前进，只有当两者处于静止状态时，才进行曝光。

Stock 生片：电影胶片的统称，尤指还未曝光的。

Stop Down 缩小光圈：镜头的焦距和光圈的有效直径之间的关系。一可调节的彩虹光阑，减少透镜光孔的直径。

Stop Motion 停格：动画制作方式，通过单格曝光和模仿连续运动来移动物体，在胶片上获得明显的物体移动效果。

Storage Area Network (SAN)：一种连接到高速网络的计算器储存装置，例如硬盘及磁带数据库，及服务器。一个 SAN 可容许多部计算器存取一个中央储存装置。文件可以共享、复制及快速有效率的移动。

Straight-Line Region 直线区域：特性曲线的斜率不变的区域，主要是由于密度和曝光量的对数值的变化关系是常数或是线形。

Subbing Layer 底层：使感光乳剂附着片基的接合层。

Subtractive Color 减色法：用一种或几种减色法原色（青，品红，黄）在胶片形成各种色彩。

Subtractive Lighting 减色法照明：这种技术主要应用在现有的光源下进行室外拍摄。通过使用大张档光板，柔光布，或吊灯，使光线从被摄主体移走，目的是增加光比。有时候称为“负补光。”

Subtractive Process 减色摄影法：用一种或几种减色法原色（青，品红，黄）来控制红、绿、蓝的摄影过程。

Sunlight 阳光：直接从太阳达到观察者的光，和日光，天光有所区别：日光和天光还包括云层和大气层漫反射产生的间接光。

Super 16 超 16：可提供较正常 16mm 更大的画面区域及画幅比，它可比 1.33 :1 电视播放规格画幅更宽到 1.66:1 。

Super 8 mm 超 8：一种业余的底片规格，现今广受教学及特殊效果所采用。

Super 35 超 35：运用到 35mm 底片上面全画幅的摄影规格。

Supercoat 保护层：胶片上的保护层。

Super PANAVISION: 跟 Panavision 35 相似，但以非压缩画面比例用 65mm 底片拍摄。完成的 70mm 拷贝有两种声轨格式，一种是画面比例 2.25: 1 的四声道，另一种是画面比例 2.1: 1 的六声道。

Sweetening 润饰：声音后制过程经由它将音频的小问题修正，并在原音讯号混合音乐、对白及音效等元素。

Swell 膨胀：由于在储存过程中吸湿和在高湿度下使用，使得电影胶片的尺寸增加的情况。高湿度环境和随之而来的胶片膨胀增加了胶片表面的磨损度。

Synchronization 同步：影像记录和声音记录在发行拷贝片的位置彼此相关，称这两者是同步的。在放映时，动作和声音标准吻合。见 “Lip SYNC”。

Synchronize 同步：精确地调整声音和影像，使两者在编辑、放映和印片时同步。

Synchronizer 同步器：设备使用了一个普通的旋转轴，这个轴上有扣片齿轮，允许胶片片孔通过，而且还可以同时通过相应长度的影片和声片，这样在剪辑的过程中，有效地保证 2 种影片同步工作。

T

T-GRAIN Emulsion T 颗粒乳剂：用片状晶体而不是传统的卤化银晶体制成的乳剂，可生产出细腻颗粒的高速胶片。

T-Stop T 光圈：与 F 光圈相似，都是表示镜头开口的直径大小。但 T 光圈还要考虑由于玻璃镜头组件所成进光量的损失。

Tail Ends, Tails 片尾：胶片的末尾。如果胶片的尾端在外，放映之前必须重新卷片。

收片盘：在放映机上，放映过的胶片被卷绕到一个盘上，这个盘就称收片盘。

TECHNISCOPE 宽银幕系统：以特制摄影机拍摄每格二齿孔（是正常 35mm 底片四齿孔高度的一半），从而印制成 35mm 压缩画面的拷贝片。印片过程中原底上的影像会放大两倍到正常的高度后再压缩成一般拷贝片的影像宽度来完成放映画幅比例在 2.35 : 1 的拷贝，它主要是为了节省底片。

Telecine 胶转磁机（过带机）：一种把电影胶卷上的影像转换成电子型态的装置。

Thin 密度小；薄的：用于摄影影像时，表示密度低；用于表示胶片的物理特性时，在一定直径的片卷上，薄片基的胶片要长些。

Timing 配光：除了平衡胶片色彩已达到场景之间的一致性的洗印厂处理过程，也包括在复制过程中调整曝光。

Timecode 时间码：一种由 SMPTE 所采用的格数计算规格，用来把每格视频以时分秒及格数来识区分。

Toe 趾部：特性曲线的底部，这斜率随着曝光量的连续变化而逐渐增加。

Tonality 调阶：色调滑顺地从深到浅转换。

Tone-scale Neutrality and Linearity 中性及线性调阶：胶片忠实的还原由黑到白的灰阶能力（这是胶片上红绿蓝的反差对比与拷贝片的反差对比相匹配的能力）。与此息息相关的是胶片上三原色记录暗部到亮部的特性曲线的线性能力。较差的线性能力会在小范围的调阶形成偏色。这种能力也跟肤色调中性还原及胶片宽容度有关。

Trailer 预告片：通常在每一个发行拷贝片的结尾有一定长度的影片，用来标明主题，演员，卷号以及几英尺的放映导片，也包含具有吸引力或有趣信息的一小段宣传影片。

Transmittance 透射率：透过介质的入射光量，通常用透射百分比来表示。

Travelling Matte 活动遮片：通过光学印片的方法，把前景动作加到独立拍摄的背景上的拍摄方法。

Trims 前置（印片机曝光控制）、剪下片断：印片机手动控制功能，用来作整体色彩修正。也指影片拍摄时，无用部分保留至制作完成。

Tungsten 钨丝灯：一种色温约在 3200K 的人造灯具。

U

Uprezzing (Upsampling) 扩增像素（倍频取样）：将数字影像的像素总数扩增。

Ultraviolet Light 紫外线：由电磁波频谱中的不可见光（波长范围在 100 至 400 奈米）所形成的能量。广被称为 " 黑光 " UV 放射线会使许多物体产生荧光。

Underexposure 曝光不足：太少的光线照到胶片上形成密度很薄的负片或很暗的反转片 / 拷贝片。

Unsteadiness 不稳定性：一种令人反感的银幕影像垂直抖动。

V

Video Dailies 录像样片：同步过的录像带附加时间码，用来剪辑及确认当天的拍摄。

Visual Density 视觉密度：传感器的光谱感应能力，其模拟人的肉眼。

W

Wavelength 波长：在频谱上一个波峰到下一个波分之间长度的计量单位，通常表示为纳米（十亿分之一米）。

Wide Area Network (WAN) 广域网：覆盖一个较大的地理范围的网络。

Widescreen 宽屏：是指对于电影放映的画幅比大于 1.33:1 时的通称。

Winding 卷片：采用片卷或片芯来，结合胶片齿孔和乳剂面位置而进行的设计。

Workflow 工作流程：一组工作进程，利用硬件、软件和人，完成一项工作或者完成部分工作。

Workprint 工作样片：影片或声道拷贝，通常为正片，用于编辑，通过一系列的细剪，确定最终影片的版本。目的是为了剪切点全部确定前保留原版的完整（和不受损伤）。

X

Y

Yellow 黄色: 蓝色的补色，主要用在三色处理。

Z

Zero-Frame Reference Mark 零片格参考标记: 直接标在片格上，表明片格数的点。零片格同时有用肉眼可读的数码和机器可读的条形码标记说明。



KODAK Educational Products
www.kodak.com/go/education